



حکومتی سرینمی گورستان - عزرائی  
وہ زلزلے پروردہ - پھر پھر پھر پھر گنتی پروگرام و چاہے تھیں

## زانست بۇ ھەمىوان

# کیما

## کتیبي خویندکار- پۆلی دهیه می زانستی



چاپی شہ شتم  
۲۰۱۵ ز / ۲۷۱۵ کوری / ۱۴۳۶ ک

سہرپہرشتی ہونہری چاپ

عوسمان پیرداود کواز

ناری محسن احمد



# ناوەرۆك

4

بەشى يەكەم گوزەرىك بۆ كىميا ماددە

بەندى 1

6 ماددە و گۆرانەكان

1-1 كىميا زانستىكى فېزىيە ..... 7

2-1 ماددە و پەوشەكانى ..... 10

خوئندەنەوھەكى زانستى: داخورانى تووللى

ئاسن لە خانووبەردا. .... 19

3-1 توخمەكان ..... 20

خوئندەنەوھەكى زانستى: كانزا گران بەھاكان ..... 25

پېداچونەوھەكى بەندى 1 ..... 26

بەندى 2

28 پېوانە و ژماركارىيەكان

1-2 بەرنامەى زانستى ..... 29

2-2 يەكەكانى پېوان ..... 32

چالاكىيەكى كەردەبى خېرا: پەيجوورپى چىرى

دراوئىكى كانەكى ..... 38

خوئندەنەوھەكى زانستى: دۆزەرەوھى پېسكەرى

(پېسبوون) كەنار (لا) رېگا ..... 42

3-2 بەكارهيتانى پېوانە زانستىيەكان ..... 43

پېداچونەوھەكى بەندى 2 ..... 58

62

بەشى دووهم رېكخستنى ماددە

بەندى 3

64 گەردىلەكان: يەكەكانى دروستبوونى ماددە

1-3 گەردىلە: لە بېرۆكەى فەلسەفەيەوھە

بۆ بېردۆزى زانستى ..... 65

چالاكىيەكى كەردەبى خېرا: دروستكردنى

نموونەيەك ..... 68

2-3 پېكەتەنى گەردىلە ..... 69

3-3 ژمارەى گەردىلەكان ..... 74

پېداچونەوھەكى بەندى 3 ..... 81

بەندى 4

84 رېزىبوونى ئەلەكترون لەگەردىلەدا

1-4 گەشە كردن لە نموونەيەكى نوئى گەردىلەدا ..... 85

2-4 برە نموونەى گەردىلە ..... 91

چالاكىيەكى كەردەبى خېرا: شەپۆلە سىروشتى

پروناكى: پېكداچوون ..... 92

3-4 رېزىبوونى ئەلەكترونى ..... 97

دۆزىنەوھەكى مەزن: سەردەمى نوئل ..... 100

پېداچونەوھەكى بەندى 4 ..... 109

بەندى 5

114 ياساى خولى

1-5 مېژووى خشتەى خولى ..... 115

چالاكىيەكى كەردەبى خېرا: خشتە خولىيەكەت

نەخشە بكيشە ..... 119

2-5 رېزىبوونى ئەلەكترونى وخشتەى خولى ..... 120

خوئندەنەوھەكى زانستى: شانشىنى وشكاىى ..... 127

3-5 رېزىبوونى ئەلەكترونى وپەوشە خولىيەكان ..... 132

پېداچونەوھەكى بەندى 5 ..... 146

بەندى 6

150 پېبەندى كىمياىى

1-6 يئەكەيەكى پېوئەبەندبوونى كىمياىى ..... 151

2-6 ھاويەشەبەند وئاوئە گەردىيەكان ..... 154

3-6 بەندى ئايوونى وئاوئە ئايوونىيەكان ..... 164

4-6 كانزا بەند (بەندى كانزاىى) ..... 169

5-6 ئەندازەى گەردەكان ..... 171

پېداچونەوھەكى بەندى 6 ..... 181

186 زاراوھەكان



# 1

## گۆزەرىك بو كىمياو ماددە

بەندەكان

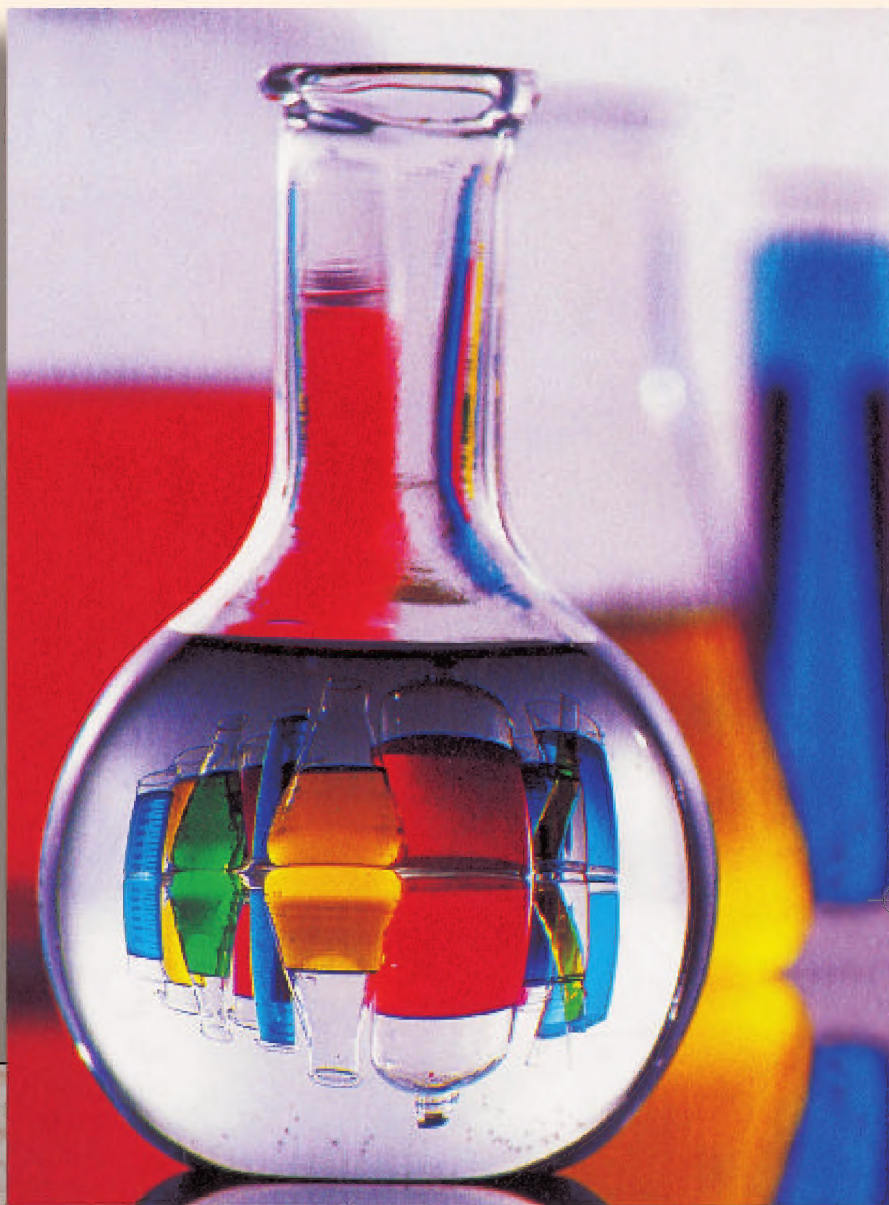
- 1 ماددە و گۆرانەكان
- 2 پيوانە و ژماركارىيەكان





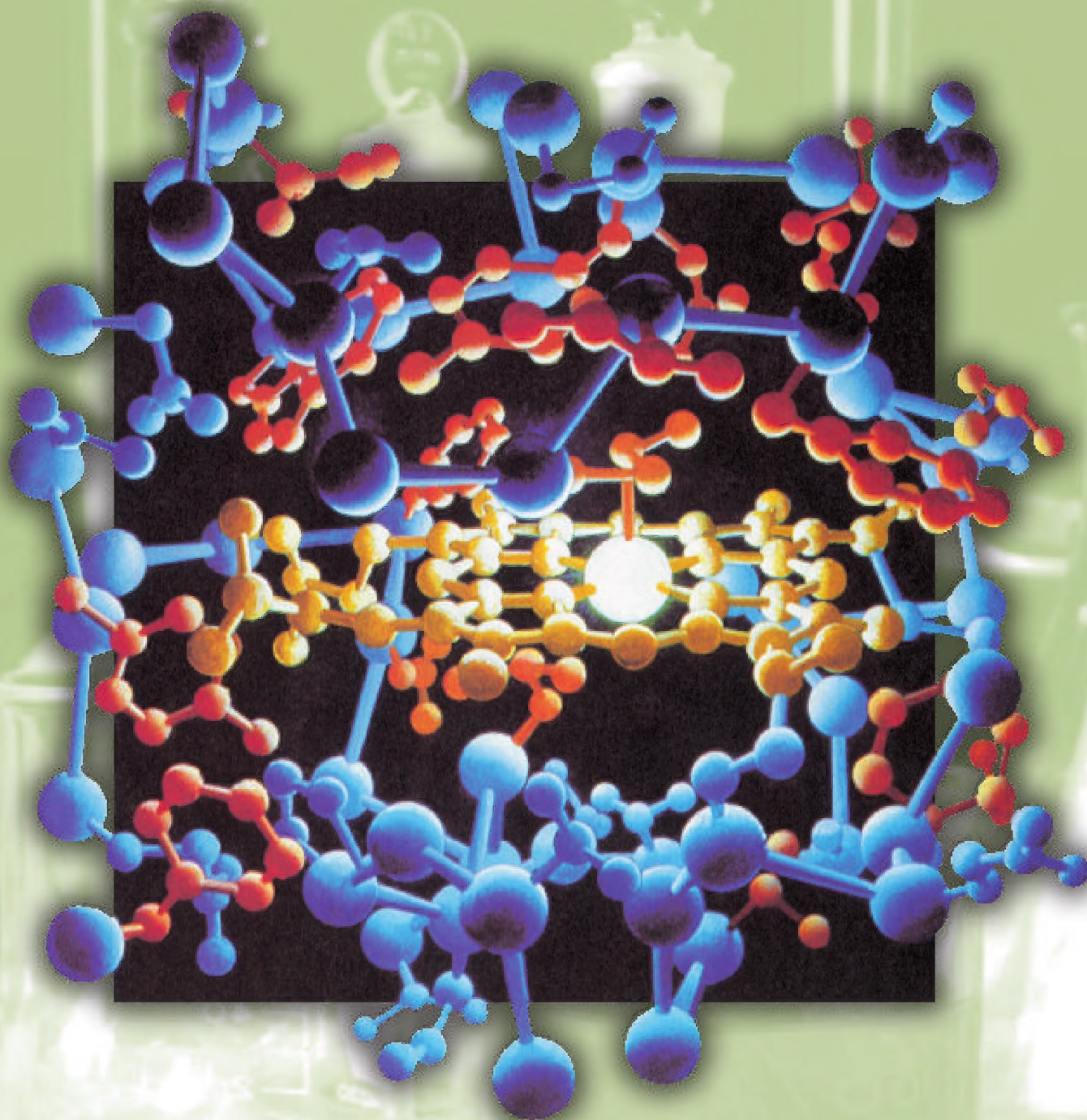
## ولېم هالقهرسون له جياوازي نيوان زانست و كهرستهكاني زانستدا.

باوهرېوون به ودي كه زانست ته نيا له  
كه رسته كانيدا كوددېته وه، ودي بوري  
تايكردنه وه و رديين و شتي ديكه، هله يه كي  
كه وريده و نابيت كه رسته كاني زانست و خودي  
زانست تيگهل بكهين. زانست زور به ساده يي،  
نه و ناو نيشانه پانه يه كه بهري رنج و  
كو ششي مرو قايه تيبه بو گه شتن به  
تيگه شتنني ماددي گهردوون، تيگه شتنني  
به رنامه ريژ له ربي توژينه وه زانست يه كانه وه  
ده گريته خو ي، به لام مبه ست له كه رسته كاني  
زانست، كومه كي نه و هو ل و كو ششانه يه. (له  
كورته ي گوزه ريك بو فله سله فته وه).





# ماده و گۆرانه‌كان





## کهرتی 1 - 1

### ئەنجامە فیزیکارییهکان

- زانستی کیمیا پێ دەناسینیت.
- نمونه لەسەر لقهکانی کیمیا دەژمێریت.
- بهراورد له نۆوان توێژینهوهی بنچینهیی و کارپێکهری وگهشهکردنی تهکنۆلۆجیدا دهکات.

## کیمیا زانستیکی فیزیاییه

جاران زانسته سروشتییهکان دهکران به دوو بهشهوه، زانسته بایۆلۆجیهکان (زیندهزانی) و زانسته فیزیاییهکان (نازیندهزانی) و، لهبهر ئهوهی ماده زیندو و نازیندوهکان، پیکهاتنیک کیمیایان ههیه وادانرا که کیمیا بنچینهی ههموو زانستهکانه وئیترا جیاوازی نه ماله نۆوان زانسته بایۆلۆجیهکان و زانسته فیزیاییهکاندا.

کیمیا chemistry ، بریتییه له خویندنی پیکهاتنی ماده و زانینی پهوختهکانی وئهو گۆرانهی که بهسهریاندا دین وه چارهسههری زۆر پرس دهکات و هه: ماده له چی پیک هاتوو؟ وه پیکهستنی دهرکی و ناوهکی چین؟ و ماده چۆن پهفتار دهکات و دهگۆردریت ئهگهر گهرم کرا یا ساردکرایهوه، یا لهگهڵ مادهی تر تیکهڵ کرا؟ وه ئهو گۆرانه بۆ چی پروودهات؟

کیمیاههرا ههول دهن له پێی تاقیکردنهوهکانیان و توێژینهوهکانی پۆژانه یانهوه، که زۆر ئامێر و دهزگایان تیدا بهکار دینن (شپوه 1-1) بۆ پێوانه پێویستهکان و فراوانکردنی توانستی سهرنجیان، وهلامی ئهو پرسانه بدهنهوه. به هۆی دهزگای وردبینی ئهلهکترۆنی بینۆکهوه بۆ نمونه، دهتوانن سهیری پیکهاته وردهکان بکهن، که شتی زۆر بچووکن و به بهکارهینانی تیشکه ئیکس، دهتوانریت ریز بوونی گهریله و گهر و ئهو تهنوکانهی تریش که مادهیان لی پیک دیت بدۆزیتوه و زانایانی کیمیا به ناسینی ئهو پیکهینه وردانه دهتوانن پهفتاری شته بینۆکهکانی ( بهچاوبینراو) ی دهووبهزمان لیک بدهنهوه.

### لقهکانی کیمیا

کیمیا زۆر لقی ههیه بۆ خویندن و توێژینهوه، ئهمانهی خوارهوه شش لقی سههرهکین، که پیکهوه بهند و پیکداچوون:

أ. کیمیای ئەندامی: زانستیکه له زۆربهی ئاویتتهکانی کاربۆن دهوویت.

شپوهی 1 - 1 (أ) تهرازو، ئامێری پێوانی بارستهی مادهیه. (ب) نمونهیهکی DNA له ژیر وردبینی ئهلهکترۆنی بینۆکدا، بهرز و نزمی پرووی گهردی DNA دهردهخات.



ب. کیمیای نا ئەندامی: زانستیکە لە ھەموو ئەو ئاوێتانە دەدوێت کە ئاوێتەیی ئەندامی نین واتە زۆریەیان توخمی کاربۆنیان قێدانیبە.

ج. کیمیای فیزیایی: زانستیکە لە پەوشتەکانی ماددە و گۆڕاڤەکانیان وەپەوێندی نێوان ئەوان و وزە دەدوێت.

د. کیمیای شیکاری: زانستیکە بایەخ بە جیاکاری و خوێندنی پێکھێنی ئاوێتەکان و ناوەرۆکی ماددەکان دەدات.

ه. کیمیای زیندەیی: لقیکی زانستی کیمیایە، کە بایەخ بە خوێندنی ماددەکان و ئەوکردارە دەدات کە بەسەر خانەکانی زیندەوهراندا دیڤن.

و. کیمیای بیردۆزی: لقیکی کیمیایە، بایەخ بە بەکارھێنانی بیرکاری و کۆمپیوتەر دەدات بۆ لێکۆڵینەوەی ئەو بنەمایانەی لە پشت پەفتاری کیمیایی ئاوێتەکانەوون و پێشبینی ئاوێتە نوێیەکان و خوێندنی پەوشتەکانیان دەکەن.

کیمیاگەران لە ھەموو لێکەکانی کیمیادا لەگەڵ ماددە کیمیایەکان ھەلس وکەوت دەکەن ماددە کیمیاییش chemical ئەو ماددەییە کە پێکھاتنێکی دیاریکراوی ھەیە، سوکەرۆز (شەکرێ خۆراک) لە ئەنجامی کردەی پۆشنە پێکھاتندا بەیدا دەبێت بۆ نموونە کە لەگەڵای درمختەکاندا پروتەین و ئاو و گازی دوانۆکسیدی کاربۆن بەکار دێنن جا شەکر و گازی دوانۆکسیدی کاربۆن و ناویش ھەموویان ماددە کیمیایی و ھەر یەکەیان پێکھاتنێکی دیاریکراویان ھەیە لە پروی ئەو گەردیلانەو کە لێیان پێکھاتوون، کاتێک پەوشی ماددە کیمیایەکان بزانرێن، کیمیاگەران دەتوانن بەکارھێنانی گونجاو بۆ ئەو ماددانە بدۆزنەوە وەک نموونەیک، تۆژیاران توانیویانە ماددە نوێیان لێ دروست بکەن، وەک ھەندێ شیرینی و پێشالی دەستکرد، زانینی پەوشی ماددە کیمیاییەکان و پێکھاتنی ماددە نوێ و بەکارھێنانیان لە ژياندا ھەر دەبێت لە پێی توێژینەوە و لێکۆڵینەوەی زۆرەو بەت کە گرنگترینیان ئەمانەن:

### توێژینەوێ بنچینەیی:

توێژینەوێ بنچینەیی، بۆ زانیاری زۆرتر و وەلامدانەوێ پرسەکان جێبەجێ دەکریڤ وەک: چۆن کارلێکێکی دیاریکراو لە ماددەدا پروتەین دەبۆچی؟ وە پەوشتەکانی ئەو ماددەییە چین؟ ئەو دۆزینەوانەیی بە پێکەوت پرویان داو بەرھەمی توێژینەوێ بنچینەییەن. بۆ نموونە، پەوشتەکانی تیفلۆن بە پێکەوت دۆزاو دەتەوێ، بلینکیستی تۆژیار و یاریدەدەرەکانی، سەرنجیان دا، دەفری گازە تاییبەتیەکی ئەو تاقیکردنەوێیە لە بۆش دەچێت، لەکاتیکیا بپە ژمارکاریەکانی وایان پێشان دەدا کە پە بێت، کە دەفرەکی پێی، ماددەیکە سە پەقی تێدا بەرچاوکەوت دواتر تاوێرا تیفلۆن، لە پێی توێژینەوێ بنچینەییەکەو بلینکیست وە یاریدەدەرەکان پەوشتەکانی ئەو ماددە ئەلکارە و پێکھاتن و پێکھێنە کیمیاییەکانیشیان دیاری کرد.

### توێژینەوێ کارییکەری:

بەزۆری توێژینەوێ کارییکەری بۆ چارەسەری کێشەیکە ھەنووکەیی جێبەجێ دەکریڤ، بۆ نموونە کاتێک گازی ساردکردنەو بەرزەبێتەو بۆ بەرگە ھەوای زەو، زیان بە چینی ئۆزۆن دەگەییڤت کە ناھێلێت تیشکی ژوورەوئەوێ زیانەخس بەگاتە سە پروی زەو، تاقیکردنەوێکان وەک کۆمەکیکی بایەخپێدانە





## شېۋە 1 - 2

بۇكھاتنى كېمىيى

مادىمىكانى پىشالە بىنايىيەكان پىشان  
دەدات، بە تايىيەتى پەرچاندەنەۋەى ئاۋەكى  
تەۋاي، ئەم پەۋشە ۋاتە تۋانستى ھەلگرتنى  
پووناكى لە لايەن پىشالەكانەۋە  
دۆزىنەۋەىيەكە بە ھۆى تۆزىنەۋەى بىنچىنەيى  
ۋ كارپىكەرىيەۋە ھاتۆتە دى ۋ بەكارھىنانى  
ئەم پەۋشە بۇ دروستىكردنى تۇرەكانى  
پەيۋەندى لە دۈۋرەۋە بە پىگەى زانىيارى  
ئاردن بە لەرىنەۋەى پووناكىدا، گەشەى  
تەكنۆلۇجىيە لە بوارى پىشالە بىنايىيەكاندا.

پەيۋەندىدارەكانى ئەۋ كېشە دروستىيائەى كە لەۋ پوۋەۋە بەيدا دەين، جېبەجى كران  
ۋ كىمىياگەران ھەلۇيان دا گەشە بە ئاۋىتتە نوۋىيەكان بەدەن، ئاكو شوۋنى گازى  
سارىدەكەۋەۋە بگرنەۋە. لەتۆزىنەۋەى كارپىكەرىدا، ھەر تەنبا زانىيارىخۋازى نىيە كە  
ھانى تۆزىياران دەدات، بەلگە ئارەزۋوى دۆزىنەۋەى چارەسەرى كېشەى خراۋەپوۋە.

## گەشە كىردنى تەكنۆلۇجى ( بەرەۋ پىشچوۋنى تەنەلۇژيا )

گەشە كىردنى تەكنۆلۇجى، بەرەۋمەھىتان ۋ بەكارھىنانى بەرەۋمەكان ۋباشتر  
كىردنى ئاستى ژيانىشمان دەگىرتەۋە، بۇ ئىمۋنە بەكارھىنانى كۆمىيۋتەر ۋ  
ھاندەرەكانى خاۋىنكردىنى گاز كېشى تۆتۇمبىل ۋئەۋ مادداتەى بايۇلۇجىيائە شى  
دەينەۋە. بەزۆرى كارپىكردنە تەكنۆلۇجىيەكان دۋاي داھىتائە بىنچىنەيىيەكان  
دەكەۋىت، بۇ ئىمۋنە دۋاكەۋتنى بەكارھىنانى كەلۋەلى چىشت لىئانە نەلگىنەكان  
(تيفال)، كە ئەنجامىكى كارپىكەرى تەكنۆلۇجىيە، بىنچىنەكەى دۆزىنەۋەى  
(تيفلۇن)بوۋ لە پىنى پىكەۋەۋە ۋ دۆزرايەۋە كە تىقلۇنپۇشكردن پاش ماۋەيك  
دەپۋات، بۆيە پىۋىستى كىد كە ئەۋ كېشەى چارەسەر بىكرىت ۋزاناكان تۋانىيان بە  
بەكارھىنانى تۆزىنەۋەى كارپىكەرى لكاندن لە نىۋان تىفلۇن ۋ پوۋى ئەۋ  
كانزايەى كە لە كەلۋەلى چىشت لىئاندا بەكاردەھىنرئىت باشتر بگەن. بەزۆرى  
تۆزىنەۋە بىنچىنەيىيەكان ۋتۆزىنەۋە كارپىكەرىيەكان لەگەل گەشەى تەكنۆلۇجىدا،  
پىكدا دەچن، پەنگە دۆزىنەۋەىيەك لە تۆزىنەۋەىيەكى بىنچىنەيىدا چەند بىرۋكەيەكى  
كارپىكەرى بوروۋىنئىت كە تەكنۆسازىى نوۋى لى پەيدا بىيىت ( شېۋە 1-2) بۇ ئىمۋنە  
پىشكەۋتنى لەيزەر، ئەنجامى تۆزىنەۋەى بىنچىنەيى زانىنى پەقتاركردىنى پووناكى  
بوۋ لە بلوۋرەكاندا، دۋاتر ئەۋە دۆزرايەۋە كە لە رىنەۋەى پووناكى لە لەيزەردا  
بەپىشالە بىنايىيەكاندا بىئىردىت، ئىستا دەتۋانرئ زانىيارى ۋەك (نامەى تەلەفۇنى  
ۋنامازە تەلەفۇنىيەكان بەخىرايى بۇماۋەى دۋور بە بەكارھىنانى ئەم پىشالانە  
بىئىردىت.

## پىداچوۋنەۋەى كەرتى 1 - 1

3 تۆزىنەۋەى بىنچىنەى ۋ كارپىكەرى ۋگەشەى  
تەكنۆلۇجى بەراۋرد بگە.

1 پىناسەى كىما يە.

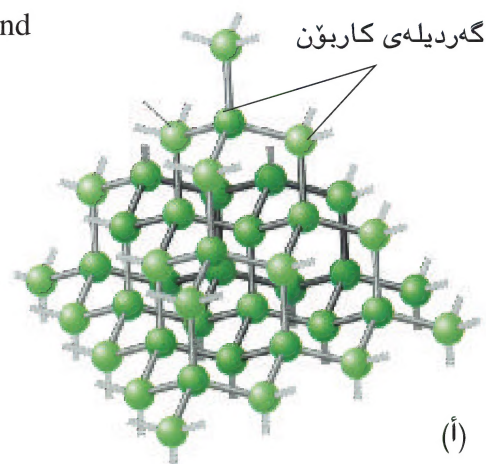
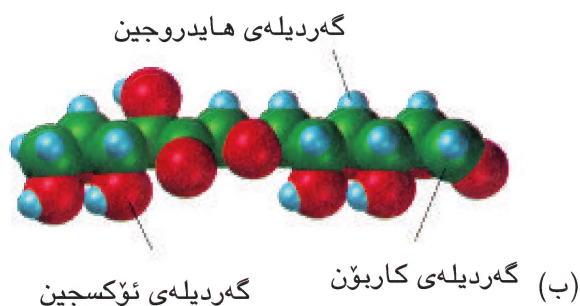
2 شەش لەكەى كىمىا بۇمىرە.

## ماددە ورەوشتەكانى

ئەگەر سەيرى دەورو پىشتى خۆت بىكەيت، بىگومان زۆر شتى جياواز و ھەمە جۆر دەبىنىت ( ناوى ھەندى لەو شتانه بلى). گومان لەو ھەدا نىيە كە دەزانىت ھەر چىيەك دەبىنىت ماددەيە، كەواتە ماددە چىيە؟ رەوشتەكانى چىيە؟ لەم بەندە دا فىر دەبىت چۆن وەلامى ئەم پرسانە دەدەيتەو، بۆ راقە كردنى ئەو ھى كە ماددە چىيە پىويستىت بەو دەبىت كە ئەو رەوشتانه بدۆزىتەو كە ھەموو جۆرە ماددەكان بەشدارىي تىدا دەكەن رەنگە وادەركەوئىت كارىكى گران بىت بە ھۆى ئەو ھەدا كە فرە شىوھىي ماددەو، بۆ نمونە: بەرد وەك ماددەيەك وەريگىن، يەكەم شت كە دەشى سەرنجت رابكىشيت، ئەو ھەدا كە بەرد كەلپىنك لە بۆشايىدا داگىر دەكات، واتە قەبارەى ھەيە قەبارەش Volume برى ئەو بۆشايىيە كە تەنك لە ھەر سى دوورىيەكە داگىرى دەكات، بەلام بارستايى mass پىوانەى برى ماددەيە. بۆيە ماددە matter ھەموو شتەكە كە بارستايى وقەبارەى ھەيە. چونكە ھەموو ماددەكان لەو دوو رەوشتە دا ھاويەشن، كەواتە ئەو دوانە، لە رەوشتە گشتىيەكانى ھەموو جۆرە ماددەيەكن.

### يەكە بنچىنەيەكانى پىكھاتنى ماددە

ماددە، چەند شىوھەكى ھەيە، بەلام يەكە بنچىنەيەكان پىكھاتنىان گەردىلە وگەردەكان، ئەم تەنۇكانە، توخم و ئاويتەكان پىك دىنن، بەلام گەردىلە Atom بچووكترىن تەنۇكەى توخمە كە ھەموو رەوشتەكانى توخمەكەى تىدايە. توخمىش Element، ماددەيەكى خاويئە كە يەك جۆر گەردىلەى تىدايە. كاربون و ھايدروجن و ئوكسىجن، ھەموويان توخمەن، ھەر يەكەيان جۆرىك گەردىلە يان تىدايە. بەلام ئاويتە Compound ئەو ماددەيەكە كە لە دوو جۆر گەردىلە يان زۆرتى توخم پىك دىت كە لە



**شىوھى 1 - 3** توخم و ئاويتەكان، لە گەردىلە پىك دىن، وەك لەم دوو نمونەيەدا ديارە: (أ) ئەلماس (ب) سوکە رۆز (شەكرى خۇراك).



پرووی کیمیاییه وه به پڑه دیاریکراوی بارستایی په یوهستن له ئاویتته که ، په وشتی نوئ پهیدا دهکات که له په وشتی توخمه پیکه پنهکانی جیاوازه، زور ئاویتته له گهرد پیک دین ( شیوه 1 - 3 ) بۆ نمونه ئاویتتهی ئاو له دوو توخمی هایدروجن وئوکسجین پیک دیت. تا ئیستا دهتوانین گهرد به بچووکترین یه که ی توخمی گاز یان ئاویتته دابنن، که هه موو په وشتهکانی ئه م یان ئه وی تیدابی.

## په وشتهکانی ماده وگورانهکانی

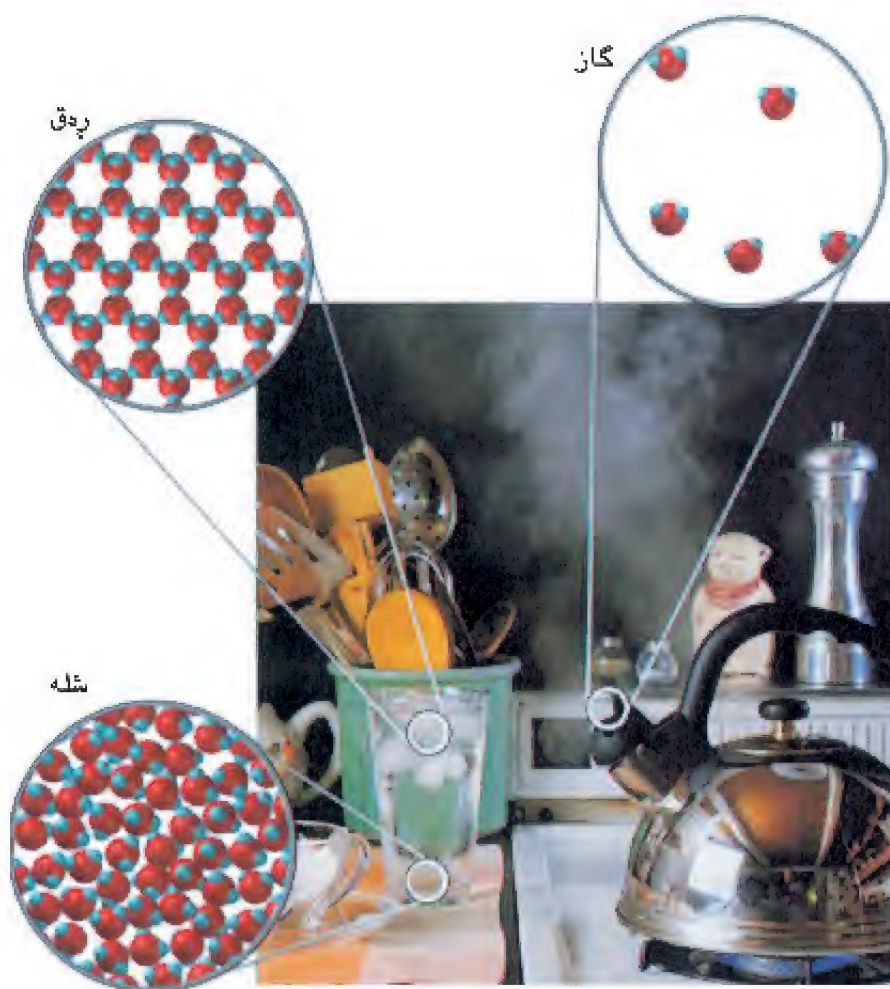
کیمیایه گهران، ئه و په وشتهکانی ماده دهکانیان پی دهناسرینه وه، بۆ لیک جیاکردنه ویان به کار دین و و زوربه ی تاقیکردنه وه کیمیاییه کان پشت به و جور په وشته ده بهستن، هه روه که دهتوانین چهند کۆمه لیک یه که ماده به هوی ئه و په وشته وه لیک جیا به یه وه، دهشتوانین بۆ پۆلاندنی ماده نه ناسراوهکانی له ناو کۆمه له ماده یه که به کاریان بهینن، بۆ نمونه کانزاکان، کۆمه لیک زور ماده دن په وشتی لیکچوه کۆیان دهکاته وه. گرنگترینیان باش گه یاندنی ته زوی کاره بایه، به و پییه ئه گهر توخمیک نه ناسراو ده رکه وت و بینراکه کاره با باش ده گه یینیت وه کانزا ده پۆلینریت، به لام پیناسه ی یه کلاکه ره وه ی پیناسی ماده، پشت به یه که په وشت نا به ستی، به لکو به کۆمه له په وشتیک و هه ندی په وشت هه یه پشت به بری ماده که وه، extensive properties وه که په وشتی قه باره وبارستایی و بری وزه، په وشتی تریش هه یه که پشت به بری ماده که وه inten-sive properties نابه ستی، وه که پله ی شله وه بوون وکولان وچری وتوانستی کاره با وگهرمی گه یاندن ئه و په وشتهکانی یه که ماده، جیگره وناگورپیت بری ماده که هه ر چهن دیک بی، په وشتهکانی ماده دوو جور گشتین، په وشته فیزیاییه کان و په وشته کیمیاییه کان.

## په وشت وگورانه فیزیاییهکانی ماده

په وشته فیزیاییهکانی physical properties ماده ئه و په وشتهکانی که ده بینرین و ده پورین بی ئه وه ی پیناسی ماده که بگورپیت، واته ئه و په وشتهکانی که خودی ماده که هه یه تی نه که چۆنه تی گورانی بۆ ماده ی تر، وه که پله ی شله وه بوون وکولان، که یه که له دوا ی یه که، ئه و پله ی گهرمییه یه، به ستوه وکانی تیدا شل ده بنه وه وده گورپیت بۆ گاز. بۆ نمونه ئاو، له پله ی سفری سه دیدا ( $273^{\circ}\text{K}$  یان  $32^{\circ}\text{F}$ ) له سه هۆلیکی په قه وه ده گورپیت بۆ شل، ئاوی شل ده کولیت وده گورپیت بۆ هه لم له 100 پله ی سه دی ( $373^{\circ}\text{K}$  یان  $212^{\circ}\text{F}$ ) شیوه (1-4). گورانی فیزیایی physical change له په وشتی فیزیایی ماده که دا پوه دهات، بیته وه ی بیگورپیت بۆ ماده یه کی تر، بۆ نمونه کردهکانی هارپنی ماده وپارچه پارچه کردنی و برپنی وشلکردنه وه ی و کولانی، پیناسی ماده که ناگورپیت و وه که خوی ده مینیتته وه. شلبونه وه و کولان دوو نمونه ی گورانه فیزیاییه کان و ده چنه ریزی گورانی باره وه change of state که گورانیکی فیزیاییه و وا له ماده دهکات له باریکه وه بگورپیت بۆ باریکی تر، شلبونه وه گورانه له باری په قیه وه بۆ باری شلی ونمونه ی بارگورانه، کولانیش هه روه ها، گورانه له باری شلییه وه بۆ باری گازی و بهستن، به پیچه وانه ی شلبونه وه وه، گورانه له باری شلییه وه بۆ باری په قی، بارگوران، چۆنیتی ماده که ناگورپیت.



**شیوه 1 - 4** ئاو له 100 پله ی سه دیدا ده کولیت، بری ئاوی ده فره که هه ر چهن دیک بیت، پله ی کولان په وشتیکه، نه به ستراوه به بری ئه و ئاوه که هه یه.



**شېۋە ۱ - 5** چەتدە ئىمۇنەيەكى ئاۋ، لە مەرسى بارەكەيدا، گەردەكان لېكەۋە نىزىكىل دۇخى پىق و شلىدا، بەلام لە دۇخى گازدا زۇر لىك دۇورن ۋە لە دۇخى پەق دا گەردەكان نىزىكە جىگىرەن لە شۇنى خۇياندا بەلام لە دۇخى شل و گازدا نە بارىكى جوولامەدان.

كە ئاۋى شل دىكولت و ھەلى ئاۋىك دىنەت، ماددەكە (كە ئاۋە) دىمۇنەتەۋە ۋەك لە (شېۋە 1 - 5) دا دەرەكەۋىت، ئەم گۇرپانە كار دىكەتە دۇخى ئاۋ، بەلام ئاگۇرپىت بۇئاۋىتەيەكى جىاۋاز، گۇرپان تەنبا لە ئاستى تەنۇكەكان و ئەو دۇورپەي لىكىان جىادەكەتەۋە پرو دىدات.

دۇخە باۋەكانى ماددە سىان: دۇخى پەق و شل و گاز، دۇخى پەق Solid، كە قەبارە و شېۋەكەي دىارىكراۋە، بۇ ئىمۇنە كۋارتز و خەلۋوز شېۋەكەيان ئاگۇرپىت، لەھەر دەفرىكدا دابىرەت، چۈنكە ئەو تەنۇكەكەي پىكى دىن لىكەۋە نىزىكىل و سفتن و ھىزى بەكتىر پاكىشانى نىۋانىان تۈندە، كە ۋاى لى دىكە نىزىكە جىگىرەن، تەنبا لە دەۋرى پىتى جىگىرەلەرنەۋە، بەلام بارى شل liquid ماددەكە قەبارەكەي دىارىكراۋى ھەيە، بەلام شېۋەكەي دىارىكراۋى نىيە و شېۋەي ئەو دەفرە دىگىرەت كە تىكى دىكەت، ماددەي شل ئەم پەۋشەنەي ھەيە چۈنكە ئەو تەنۇكەكەي پىكىان دىن لىك نىزىكىل، بەلام لە تەنۇكەكانى لە ھى بارى پەقى زۇرۇر دىجۋولتەن ۋە ئەو ھىزى كىشى نىۋانىان بواریان دىدات بەسەر يەكتىر دا بىجۋولتەن و بىخىزىن ۋە لە بارى گاز gas دا، ماددە قەبارە و شېۋەي دىارىكراۋىان نىيە، بىرەك گازى ھىلپۇم دىتۋاتى بىلاۋىبىتەۋە ۋەھەر دەفرەك پىر بىكەتەۋە كە تىكى دىكەت، قەبارەكەي ھەر چەندىك بىت و شېۋەي ئەو بىگىت، چۈنكە تەنۇكەكانىان زۇر لىكەۋە دۇورن و ھىزى يەكتىر پاكىشانى نىۋانىان زۇر لاۋازە ئەگەر بە ھىزى كىشى بارى شل يان پەق بەراۋرد بىگىت، بەلام پلازما plasma بارى





چوارەمى ماددىيە و ئەو بارە فيزيائىيە يە كە لە پلەى گەرمى بەرز پەيدا دەبىت و گەردىلەكان ئەلەكترونەكانيان ون دەكەن و ئەم بارە لە گۆپى فلوروسىنىتدا دەبىنریت، پلازما، زۆر نمونەى ھەيە لە سروشتدا، ئەستىرەكان و خۆر و بروسكە ( وەك لە وینەكانى سەرەودا دیارن). ھەمويان نمونەى پلازما، ھەرەك بەرگى دەرەكى ھەوا لە پلازما پىك دىت و دەتوانىن بلىين كە پلازما 99% ى ئەو ماددىيە پىك دىنیت كە گەردوونى لى پىك ھاتوو.

### رەوشت و گۆرپانە كىمىيەكانى ماددە

بە پىچەوانەى رەوشتە فيزيائىيەكانەو، رەوشتە كىمىيەكان بەستراون بەو گۆرپانەو كە رەنگە بىگۆرپ بۆ ماددەى تر، بىننى رەوشتە كىمىيەكان Chemical properties ئاسانە كاتىك دوو ماددە كارلىك دەكەن و ماددىيەكى نوێ پىك دىن، توانستى سوتانى خەلوز لە ھەوادا رەوشتىكى كىمىيە، كە خەلوز دەسووتى، كاربۆن، لەگەڵ ئوكسىجىنى ھەوا يەك دەگرن و دەگۆرپدرىن بۆ دوانوكسىدى كاربۆن واتە دواى گۆرپانى كىمىيە Chemical Change توخمە بنچىنەيەكانى خەلوز وەك خۆيان نامىن، چونكە ماددەى جياوازی رەوشت جياواز پىك دىن، نمونەى تر ھەيە وەك توانستى رەنگ ھىنانى ئاسنە لە كاتى يەكگرتنى لەگەڵ ئوكسىجىنى ھەواى شىدار و بريسكە نەمانى زىوہ پاش يەكگرتنى لەگەڵ گۆرپا. ھەموو گۆرپانىك كە بە گۆرپانى ماددىيەك بۆ ماددىيەكى تر كۆتايى بىت كە رەوشتەكانيان جياوازين، پىي دەلین گۆرپانى كىمىيەى يان كارلىكردنى كىمىيەى Chemical Reaction . و بەو ماددانەيش كە كارلىك دەكەن دەلین ماددە كارلىكردووەكان Reactants ، بەلام ئەو ماددانەى كە لە كارلىكى كىمىيەى پەيدا دەبن دەلین ماددە بەرھەمھاتوووەكان products لە بارى سوتانى خەلوزدا، كاربۆن و ئوكسىجىن ماددە كارلىكردووەكان، بەلام دوانوكسىدى كاربۆن، ماددەى بەرھەمھاتووہ وە دەتوانرێ ئەو گۆرپانە كىمىيە، بەم ھاوكىشەيەى خواروہ دەرېرېریت:

ئوكسىجىن + كاربۆن → دوانوكسىدى كاربۆن ھەرەك دەتوانىن لىك ھەلوەشانى ئەو ئاويە جيوەيەى لە شىوہ (1 - 7) دا پيشان دراوہ بەم جۆرە دەرېرېرین: ئوكسىدى جيوہ (II) جيوہ + ئوكسىجىن.



**شىوہ 6 - 1** گىراوہى پەنىدېكت كە رەوشتى كىمىيەى ديارىكراوى تىدايە بۆ تاقىكردنەوہى شەكر لە ميزدا، شرىتى تاقىكردنەوہكە دەخريتە نمونەكەوہ و بەشرىتى رەنگپىوان بەراورد دەكریت تاكو برى شەكر لە ميزدا بخەملىنیت.



**شېۋە 1-7** كە نۇكسىدى جىپە(II) گەرم بىگىرەت، لېك ھەلەۋەش بى گازى نۇكسىجىن و جىپە(II) كە لە سىر دىپارەكانى  
ئاۋەدەى بۇرى ئاقىگەرنەۋەكە بىنەشەت) نىكەپەلەۋەش، گۇرەنكى كېمىيە دەتۈرەى بىپىرە، بە بەراۋە كەردى ئىۋان  
رەۋىشتەكانى نۇكسىدى جىپە(II) وپەۋىشتەكانى جىپە و نۇكسىجىن.

گۇرەن و كارلىكە كېمىيەپەكانى ۋەك سووتان ولىكەپەلەۋەش بىرەمەى وادەدەن، كە  
رەۋىشتەكانىيان لە رەۋىشتى ماددە كارلىكەردوۋەكان ئاچىت، لەگەل ئەۋەشدا كارلىكە  
كېمىيەپەكان، كار ناكەنە بىر ماددە كارلىكەردوۋەكان، كۆى بارستايى ماددە بەشدارەكانى  
كارلىك ولى بەرەمەپاتوۋەكانى بە يەكسانى دەمىنەۋە.

### ۋەدە گۇرەنەكان لە ھادەدا

گۇرەنە فېزىيەى و كېمىيەپەكان، ئاسايى دەپنە ھۆى گۇرەنى ۋەدەى ماددە، ۋەدەى زۇر شېۋەى  
ھەپە ۋەك گەرمى و پووناكى. ھەندى جار گەرمى، ۋەپەكى پىۋىستى گۇرەنكى فېزىيەى  
دەدات، ۋەك لە بارى شېۋەنەۋەى بەفردا، ھەندى جارى تر، گەرمى ۋەدەى پىۋىستى پوونانى  
گۇرەنكى كېمىيەى دەدات ۋەك لە لىكەپەلەۋەشنى ھەلمى ئاۋ بۇ گازى نۇكسىجىن و  
ھاپىرۇجىندا، ئا زۇرتر فېرېبىت لە بارەى پىكەپەتتى ماددەۋە، باشتر لە جىپاۋازى ئىۋان  
گۇرەنى كېمىيەى و فېزىيەى دەگەيت، لە گۇرەنكى دىپارىكراۋدا، ۋەدە دەردەپەپىت يان  
دەمىرەت، بەلام لە ئاۋ ئاچىت و لە تەپوۋىش دروست ناكىرەت، بەلكو بە چەند شېۋەپەكى  
جىپاۋاز دەپىت، بەمەش دەلەن ياساى پاراستنى ۋەدە بۇ دۆزىنەۋەى بىر ۋەدەى ھەپوۋى پىش  
ۋىاش گۇرەن كارلىكى ئاسان نىپە، بەلام ئەۋ زاناپانەى ئەۋ جۇرە ئاقىگەرنەۋەانە جىپەجى  
دەكەن، دىلەن لەۋەى كە بىر ۋەدە ۋەكو خۆى دەمىنەۋە و ناگۇرەت.







(ج)



(ب)



(أ)

**شېۋە 9-1** (أ) دەتوانىڭ كىرۋىماتى بارىۋىم لە گىراۋى ناۋكەمۇلە قوۋچەككە، بە پىگە پالاۋىن جىياكرىتەۋە. (ب) چەقە دەرىپەندىن بۆلۈك جىياكرىتەۋە ھەندى ماددى پەق لە گىراۋكە بەكار دەھىنرىت. بەم پىگە، پىكەنە پەقەكان جىيادەكرىتەۋە ۋەم پىكەنە، دەچىن بۆلۈكى بۆرى دەرىپەندەكە. (ج) پىكەنەكانى مەركەب بە پىگە كاغەز پاراۋىون جىيادەكرىتەۋە.

ھەندى تىكەل ھەمان پىژرە پىكەنەكانى تىدايە لەھەر نمونەيەك ۋەرىگىرەيىت، بەم تىكەلەنە دەللىن تىكەلە چۈنەكەكان يان گىراۋەكان. گىراۋى خۇي لە ئاۋدا. نمونەي تىكەلى چۈنەكە، لە لايەكى ترەۋە، ھەندى تىكەل ناچۈنەكن ۋە پىيان دەللىن تىكەلە گۆرۈكەكان ۋەك تىكەلى قورۇ ۋ ئاۋ، كە تەنۈكەكانى قورۇ لەبنى دەفرەكەدا دەنىشيت. دەتوانىڭ پىكەنەكانى ھەندى تىكەل بە ھەلماندن يان پالاۋىن لىك جىياكرىتەۋە، بۆ جىياكرىتەۋە كىرۋىماتى بارىۋىم لە ماددەكانى تىكەلى كىرۋىماتى بارىۋىم پەق ۋئاۋ، پىگە پالاۋىن بەكار دەھىنرىت، ۋەك (شېۋە 9-1) (أ) دا، كە كىرۋىماتى بارىۋىم زەردەكە بە ھۆى كاغەزى پالاۋىنەكەۋە گل دەرىتەۋە، لە كاتىكدا ئاۋەكە بە كاغەزەكەدا تى دەپەرىت. ھەروەك دەتوانىڭ پىگە پۇكارى بۆ جىياكرىتەۋە شىل لە پەقەكە بەكاربەھىنرىت، كاتىك ماددە پەقەكە لە بنكى دەفرەكەدا دەنىشيت، بە وريايى ئاۋەكە پۇدەكرىت ۋ تىكەلەكە جىيادەپىتەۋە، ناۋەندە دەرىپەندىن، بۆ جىياكرىتەۋە ماددە پەقە لەشلىداگىرساۋەكان، جىيادەكرىتەۋە. ۋەك لە جىياكرىتەۋە ماددە لە خويىندا گىرساۋەكاندا

(شېۋە 9-1) (ب)، پروودەدات. ھونەرىكى تر ھەيە بۆ جىياكرىتەۋە تىكەلە بۆ يەك، كە پىي دەللىن كاغەزە پاراۋىون، كە كاغەزەكە بە تىكرىي جىياۋازى بۆيە جىياۋاز پاراۋىت ۋەك (شېۋە 9-1) (ج).



## مادده خاويئەكان

بە پېچەوانەى تېكەلەكان، ماددى خاويئە pure substance وەك قەوالەپەكى تاك چۈنەك دەپتە وپكەتلىكى جىگىرى دەپتە، ماددى خاويئە، بەمانەى خوارەو لە تېكەل جىادەكرتەو:

1. ھەموو نموونەپەكى ماددى خاويئە، ھەمان نەو رەوشتە فیزیائی وکیمیائیەیان ھەپە كە نەو ماددەپەى پى جىادەكرتەو دەتوانرئ ئەم رەوشتانە بۇ دیاریکردنى ناستامەى ماددەكە بەكارپت، لە كاتێكدا رەوشتەكانى تېكەل بەستراو بە ریزەى پېكەئەكانیەو.

2. ھەموو نموونەپەكى ماددى خاويئە، ھەمان برە پېكەتەنى ھەپە ناوی خاويئە، بە پېچەوانەى تېكەلەكان، ھەمیشە %11.2 ی بارستەكەى ھايدروژینى تېداپە و %88.8 بارستەكەى ئوكسىجینە دەشئ ماددى خاويئە، ئوخم یان ئاويئە پتە وئاويئەپەش دەشئ لێك ھەلبەشپت و دوو ئاويئە یان زۆرتى سادەتر یان دوو ئوخم یان زۆرتى پێك ھەپتە، لە پى گۆرانی كیمیاییەو، ئا وئاويئەپەكە، لە ھايدروژین و ئوكسىجین پێك دت كە كیمیائیەپەکیان گرتو و ماددەپەکیان پێك ھتەو بەرامبەر بەو پەش، ئا و دەشئ لێك ھەلبەشپت بۇ ھايدروژین و ئوكسىجین، بە ھۆى نەو كارلێكە كیمیاییەو كە ناسراو بە شیبوونەو كەربایى، وەك لە شیبو 10-1 (أ) دا دیارم شەكریش، لە كاربۆن و ھايدروژین و ئوكسىجین پێك ھاتو و لێك ھەلدەو شپت بۇ نەو ماددەپەى لە شیبو 10-1 (ب) دا پەشان دراو، كاتێك بکەوئە بەرگەرمیەكى زۆر، لێك ھەلدەو شپت بۇ كاربۆن و ھەلمى ئا.

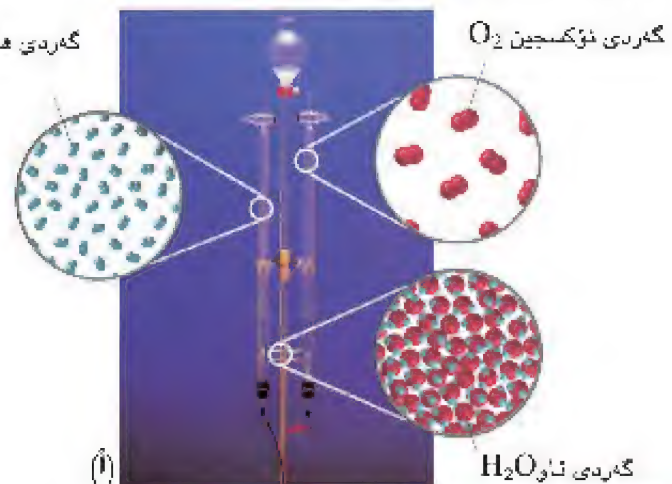
## ماددە كیمیاییەكانى تاقیگەو خاويئەیان

بە گشتى، نەو ماددە كیمیاییەپەى لە تاقیگەكاندا بەكار دەھێنرئ وەك ئەو پەى خاويئە یان، كە بۇ زانی، ماددە كیمیاییەكان ھەندئ خەوشیان تېداپە و شاپانی باسە پۆلینى پەمى خاويئە بە پى جیاوازی پێوانەكانى مەزگا بەرھەمپێنەكانیان جیاوازم لە ھەندئ كیمیامەنیدا دەستەى USP خاويئەترە لە دەستەى CP و پېچەوانەپەشى پاستە بە پى ماددە كیمیاییەكانى تر.



(ب)

گەردى ھايدروژین  $H_2$



(أ)

**شیبو 10-1** (أ) دەتوانرئ ئا بە پێدا تێپەرائندنى تەزویەكى كاربایشى پېتەو وە بۇ دوو ئوخمەكەى، ھايدروژین و ئوكسىجین، كە پېكەتەنیان لە پېكەتەنى ئا ناچت. (ب) كە شەكر گەرم بکرت، دەگۆردت بۇ كارامیل وکە بىرقتە بەر گەرمى زۆر بەر بە تەراوى شى دەپتەو بۇ كاربۆن وئا.



$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ F.W. 297.47	
<b>Certificate of Actual Lot Analysis</b>	
Acidity (as $HNO_3$ )	0.008%
Alkalies and Earths	0.02%
Chloride (Cl)	0.005%
Insoluble Matter	0.001%
Iron (Fe)	0.0002%
Lead (Pb)	0.001%
Phosphate ( $PO_4$ )	0.0002%
Sulfate ( $SO_4$ )	0.002%
Store separately from and avoid contact with combustible materials. Keep container closed and in a cool, dry place. Avoid contact with skin, eyes and clothing.	
<b>LOT NO. 917356</b>	
FL-02-0588	CAS 10196-18-6

**شیوه 1-11** که زانیاری له سەر دهفریگی ئاویتیهکی کیمیایی دهنوسریت. پلهی خاوینی ئاویتیهکه و پژهی سدی خهوش تیدا دهنوسریت، پلهی خاوینی ئه ماده کیمیاییه چنده؟

ههچونیک بیت، چهشنه گیراوه پیوانهیییه سههتاییهکان، ههمیشه خاوینتر دهبن له چهشنه گیراوه تهکنیکیهکانی ههمان مادهی کیمیایی، بهوپیه کیمیاههرا، پیویسته جوهرهکانی خهوشی ئاویتیهکه بزانی، چونکه ئه خهوشانه کاردهکه نه ئهجامی کارلیکهکان، بۆ نمونه، ئه ئاویتیه نا سیئراوهی شیوه 1-11 خهوشهکانی ئه چهشنه پیشان دهوات و دهبیته هوی دیاریکردنی پلهی خاوینی و ئهمهش و له بهرهههینی کیمیایی دهکات جهخت له سهر پیوانهکانی سهه چهشنهکه بکاتهوه که چاودیاری داخوازییهکانی دامهزراوه نیشتمانیهکانی کیمیاییمه نییهکانی ولاتیکی دیاریکراو بکه نهوه، بۆ نمونه، ههموو بهرهههیک کیمیایی دروستکراو، پیویسته بهپیی ئه وهسفانه بیت که کۆمهلهی نیودهولهتی کیمیا دایان ده نیت.

## پیداچوونهوه 1 - 2

3. نمونهی مادهیهکت پی درا بۆ پشکینی چۆن دهتوانیت بزانیته که رهقه یان شله یان گازه
4. جیاوازی نیوان تیکهلهو ماده خاوینهکان بکه.

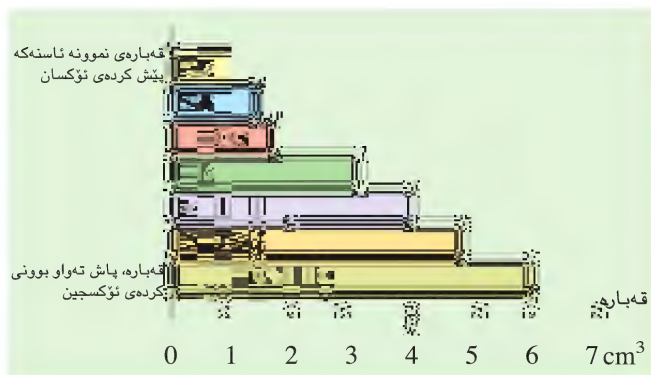
1. جیاوازی سهههکی له نیوان رهوشتی فیزیای و کیمیاییهکان چیه.
- ب. نمونه بۆ ههیهکیان بهینهوه.
2. کام لهم گۆرانانه فیزیای و کامانه کیمیایی
- أ. درانی پارچه کاغهژیک.
- ب. شلهوه بوونی پارچه مومیک.
- ج. سوتانی پارچه داریک.





## داخورانی توولّه ئاسنهکان له بالهخانهکان

مادده کیمیاییهکان وهک ترشهکان کهم دهکات که دهخرینه ناو کۆنکریتهکه له ههوا ئاوی ژیر زهوی، بهلام ئەم دوو هۆکاره سهرهوه نابنه هۆی پێگهگرتن له داخوران به شیوهیهکی گشتی. بههۆی بوونی کونی بچووک له پووی ئاسنهکان جگه لهو گۆرانانه که بهسهر کۆنکریتهکه دیت به هۆی خزانی مادده ترشهکان. لهکرداری ئوکسان واته داخورانیان دهبیته هۆی پهیدابوونی ئوکسیده ئاسنهکان وهایدروکسیدهکان که دهبیته هۆی زیادبوونی قهبارهی ئاسنهکه تا شهش ئهوهنده وهک لهم شیوهیه دیاره.



ئهگەر تهماشای  
گهشه کردنی  
نیشتهجیپوون

بکهین له پارێزگای ههولێر دهزگا بهرپرسهکان پشتگیری له ئاوهدان کردنهوه و بیناکردن دهکهن بۆ دهست بهرکردنی بالهخانه و شوینی گونجاو بۆ نیشتهجی بوون وه پرکردنهوهی پێداویستیهکان. که بودجهی گهورهتری بۆ تهرخان کراوه باروودخی ههولێر کاردهکاته سهر ئەم پێشکهوتنه بۆیه دهبیته به ئاگاداری کهلوپهلی گونجاو بۆ بیناکردن ههلبژێرین لهگهڵ ئەم گهش وههوايه بگونجیت وهسهرهپای بایهخ دان به پاک کردنهوهی بهردهوامی پپووست. جار بهجار گوێمان له پروخانی بنمیچی خانوهکان یان دهرزدانی دیوارهکان دهبیته ههرحهنده ههندیك لهم خانوانه نوێ دروستکراوه، بۆچی؟ ماده خاوه سهرکییهکانی بهکارهێنراو له دروستکردنی بریتیه له چیمهنتۆ (که بهشیکه له کۆنکریت) وهئاسن ودار، ئاو ناوهنده کار دهکاته سهر ئاسن له ههموویان زیاتر چونکه کانزایه ههروهکو ئاشکرایه که زۆربهی کانزاکان کاری تێدهکریته وکار دهکات لهگهڵ پێکهینهرهکانی ناوهندهکه وهک ههواى شیدار وجگه له ناوهندی تر که دهبیته هۆی کرداری ئوکسان یان داخوران. کانزاکان له ئەنجامی کرداری ئوکسان به چینیکی تهنگ له ئوکسیدهکهیان دادهپۆشریت و پێ دهگریته له کارای ئوکسین بهمه دهپارێزیت و داخوران کهم دهکاتهوه، توولّه ئاسنهکان له بالهخانهکان هۆکارێکی تر ههیه پشتگیری له پاراستنی دهکات که کۆنکریتهکهیه که ناوهندیکی تفته بهگوێهری پێکهاته کیمیاییهکهی که له کارپێکی ئاسن لهگهڵ

- ئهمهش پهستان دهخاته سهر کۆنکریتهکه که دهووری ئاسنهکهی داپۆشیوه بهمه درزدهبات ولهئهنجامدا دهتهقیت لهگهڵ تیپهربوونی کات.
- ئامرازهکانی کهم کردنی داخورانی ئاسن:—
1. بهکارهێنانی چیمهنتۆی گونجاو که پێکهاته کیمیاییهکهی گونجاو بێت بۆ ئەم ژینگهیه.
  2. داپۆشینی تولّه ئاسنهکه راستهوخۆ به بهرگیکی پارێزهر له ژهنگ هێنانی.
  3. پرکردنهوهی کونهکانی تولّه ئاسن بهروو پۆشکردنی بهمادهی کیمیایی تایبته کهپێ دهگریته له ژهنگ هێنان وهک خۆلهمیشت ومایکروسلیکا.
  4. تیکهڵکردنی کۆنکریتهکه لهگهڵ ماددهی دژه ژهنگ هێنان.
  5. پووپۆشکردن یان داپۆشینی بالهخانهکان وبنمیچهکانی به ماددهی قیر بۆ ئەوهی شی و ئاو نهچیته ماددهکانی بینا کردن.

## توخمەكان

پېشتىر خويىندووتە، كە توخمەكان ماددى خاوينىن، ناتوانرېت بە گۆرپانە كېمىيەكان لېك ھەلبۇەشېنرېت، ۋەك دانەى دروستكردىنى ماددە كاردەكەن ۋ ھەريەكەيان پەوشتى جياكەرەۋەيان ھەيە ۋ توخمەكان، بە پېى پەوشتە كېمىيە لېكچوۋەكانيان دەرگىن بە چەند كۆمەلەيەكەۋە، ئەم كۆمەلەنە لە خشتەيەكدا پېك دەرگىن كە پېى دەلېن (خشتەى خولى توخمەكان) ۋەك لە شېۋە 1-12 دا دەرەكەۋېت.

### پېشەكېيەك بۇ خشتەى خولى

ھەر چوار گۆشەيەكى خشتەى خولى، ناۋى توخمېك ۋەيماى كېمىيەكەى پېشان دەدات: بۇ نموونە، يەكەم چوارگۆشەى لاي ژوورو، توخمى 1 ھايدروگېنە ۋەيماى گەردىلەيەكەى (H) ۋ. ئەگەر سەرنجىكى خشتەى خولى بەدەت، زۇر توخمى ئاشنايان تېدايە: ئاسن، سۇديۇم، نېون، زىو، مس، ئەلومنيۇم، گۆگرد ۋ قورقوشم. بەزۇرى دەتوانى ھېما بېەستى بەناۋى توخمەكەۋە لە زمانى ئېنگليزىدا، ھەر چەندە ھەندى ھېما لە كۆنەناۋى توخمەكە ۋەرگىراۋە كە بە زۇرى لاتىنيە، بۇ نموونە ناۋى تەنگىستەن لە ئەلەمانىدا ۋولفرام Wollfram ۋ ھېماكەى (W) ۋ خشتە 1-1 ھەندى ناۋى ئەو توخمەنەيە. بەستوونە شاۋلىيە سەرەكېيەكانى خشتەى خولى دەلېن كۆمەلەكان groups يان خىزانەكان 18 families، كۆمەلەى پەنووسكراۋ لە چەپەۋە بۇ راست ھەن ۋرەوشتە كېمىيەكانى ھەر كۆمەلەيەك لە يەك دەچن بۇ نموونە، توخمەكانى كۆمەلە 2 ئەمانەن: بېريليۇم، مەگنيسيۇم، كالىسيۇم، سترونتيۇم، بارىيۇم، راديۇم، ھەموو ئەم توخمەنە، كانزاي چالاكن ۋئارەزوۋى چۈنەكەيان ھەيە بۇ يەكگرتن لەگەل

خشتە (1-1) چەند توخمېك، كە ھېماكانيان پېشت بە كۆنە ناۋەكانيان دەبەستېت.

نويناۋ	ھېما	كۆنەناۋ
Antimony (ئەنتىمۇن)	Sb	stibium
Copper (مس)	Cu	cuprum
Gold (زىر)	Au	aurum
Iron (ئاسن)	Fe	ferrum
Lead (قورقوشم)	Pb	plumbum
Mercury (جىۋە)	Hg	hydrargyrum
Potassium (پۇتاسيۇم)	K	kalium
Silver (زىو)	Ag	argentum
Sodium (سۇديۇم)	Na	natrium
Tin (تەنەكە)	Sn	stannum
Tungsten (تەنگىستەن)	W	wolfram

### ئەنجامە فيزىكارىيەكان

خشتەى خولى، بۇ ناۋاننى  
توخمەكان بەكاردەھيىنرېت بە ھۆى  
ھېماكانيانەۋە.

خشتەى خولى، بۇ نووسىنى  
ھېماى توخمەكان بەكار دېنېت بە  
ھۆى ناۋەكانيانەۋە.

باسى پېكخستنى خشتەى خولى  
دەكات.

ليستېك ئامادە دەكات بە  
پەوشتانەى كانزا ۋناكانزاۋ نېمچە  
كانزاكانى پى جىادەكرېتەۋە.



1 H																	2 He														
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne														
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar																								
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr														
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe														
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn														
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uuq	114 Uuq	115 Uuh	116 Uuh	117 Uuh	118 Uuo														
																		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
																		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

## شېئور 1-12 خشتەى خولى توخمەكان.

جۆرە گەردىلەى تردا توخمەكان دوو دەستەى سەرەكىن، كە كانزاو ناكازان. بەلام نىمچە كانزاكان، رەوشتى كانزاو و ناكازا پىكەرە كۆدەكەنەو، گازە خاتەدانەكان لە راستىدا ناكازان. بە ریزە پۆلەم (ئاسۆيە) كانى خشتەى خولى، دەللىن خول periods، لە ھەر خولەكدا رەوشتە فېزىيائى و كىمىيەكان بە شېئورەكى رۆك و پۆك دەگۆرپ، توخمە لێك نەكەكانى خولەك ئارەزووى لێكچوون نەكەن بە پىلى لى دوورترىنەكەيان، بۆ نموونە، لە خولى 2 دا، توخمەكانى لىثىيۆم و پېرېلىيۆم لە كۆمەلەى 1 و 2 يەك لە دواى يەك، ھاورەوشتن، بەلام بە تەواوى لە فلۇز جياوازن كە لە ھەمان خولدا يەك لە كۆمەلەى 17 دا. ئەو دوو كۆمەلە توخمەى لە دامپنى خشتەى خولپدان، پۆپان دەللىن زنجىرەكانى لانتانايىدو ئەكتىنايىدەكان، ئەو دوو زنجىرەى لە خشتەى خولپدا رىزكراون، بە ديارى كردن لەدواى يەك ياش توخمەكانى 57 و 89 دىن و خراوتەتە دامپنى خشتەى خولپەو بۆ تەوھى پانتىر نەبى.

## جۆرەكانى توخمەكان

خشتەى خولى، بەگشتى نەگريڻ بە دوو بەشى سەرەكەيەو كانزا و ناكازا و ەك لە شېئور 1-12 دا ديارە كانزاكان كەوتوونەتە لای چەپ و ناوەرەستى خشتەكەو، وە ناكازاكان كەوتوونەتە لای راست، بەلام ئەو توخمەكانى نەكەونە سەر ھۆلى چاكارەو، نىمچە كانزاكان و رەوشتەكانيان كانزاى و ناكازايشن.

## كانزاكان

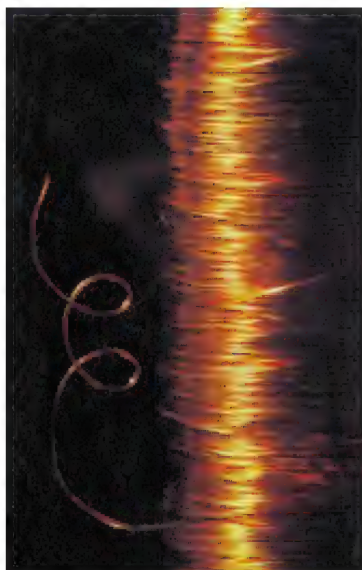
بە ھەندى پەوشتى كانزاكان ئاشنايت، بۇ نموونە، دەتوانيت كانزاكان بە برىسكە و پرشنگدانەوھياندا بناسيتە. وە پەوشتى گەرمى و كارەبا گەياندن، گرنگترين پەوشتى كانزاكانن، كانزا metal توخمىكە گەرمى و كارەبا باش دەگەينىت، لەپلەى گەرمى ژووردا، زۆربەى كانزاكان پەق و كوتۇكن، دەكوتريتەو و تەخت دەكرين دەوتە بەقيان لى دروست دەكرىت، ھەروەك كشتوكيشن، واتە پادەكشتيرين و دەگورديرين بۇ تەلى بارىك، چونكە بەرگەى پاكيشان دەگرىت وناچرىت.

ھەر چەندە، زۆربەى كانزاكان كارەبا باش دەگەينن، بەلام ھەندىكيان پەوشتى جياوازيان ھەيە، بۇ نموونە جيوە، لەپلەى گەرمى ژووردا شلە، كە چى تەنگستن، پلەى گەرمى شلبوونەوھى لەھى ھەموو توخمەكانى تر بەرزترە و كانزاكانى كۆمەلەى (1) زۆر نەرم و دەتوانرىت بە چەقۇ بېردرين، كەچى ھەندىكى تريان (و ك كپۆم بۇ نموونە) زۆر سەختن، ھەندى كانزا، وەك مەنگەنيز و بيزمۇت ناسكن و زوو دەشكىن. كە چى ھەندى كانزاى وەك ئاسن و مس تۆكمەن و كوتوك و كشتوك زۆربەى كانزاكان برىسكەيەكى زيويى بەرەو خۆلەميشيان ھەيە، بەلام زېر زەردە و مس سوورىكى قاوھىباو، لە شېو (1-13) دا نموونەى ھەندى كانزا دەبينن. با بۇ نموونە مس لەسەر كانزاكان بەينىنەو، ئەم كانزاى بە دوو پەوشت جيا دەكرىتەو، پەنگە سوورەكەى و برىسكەى كانزاى، و لە سروشتدا بە شېوەى كان ھەيە. وەك كلکۆ پايراي و مەلاكايت. مىس خاوين لە پلەى گەرمى  $1083^{\circ}\text{C}$  ى سەديدا شل دەبىتەو و لە  $2567^{\circ}\text{C}$  ى سەديدا دەكوليت، دەتوانرى پاكيشرىت بۇ تەلى زۆر بارىك، يان بپەستىۆرىت بۇ دروستكردى تويژالى تەنك، و جۆرە ھا بۆرىى ھەمە قەبارە لە مس دروست دەكرىت، مس كارەبا دەگەينىت، برىكى كەم وزە و ن دەكات. مىس لە كەشكى ھەواى وشك و لە پلەى گەرمى ژووردا ناگورديرىت، بەگەرم كرىدى لەگەل ئوكسىجىنى ھەوا يەك دەگرىت و ئوكسىدى مىس پىك دىنن، ھەروەك مىس لەگەل گۆگرد و توخمەكانى كۆمەلەى 17 ى خشتەى خولى يەك دەگرن. ئەو چينە سەوزەى پرووى مىس داپوشىو و بەر ھەوايە لە ئەنجامى يەكگرتنى مىس، لەگەل ئوكسىجىن و دوانوكسىدى كاربون و ھەندى ئاويتەكانى گۆگرد پىكھاتو. مىس بە يەككە لە كانزا پىويستەكانى مروف دادەنرىت.

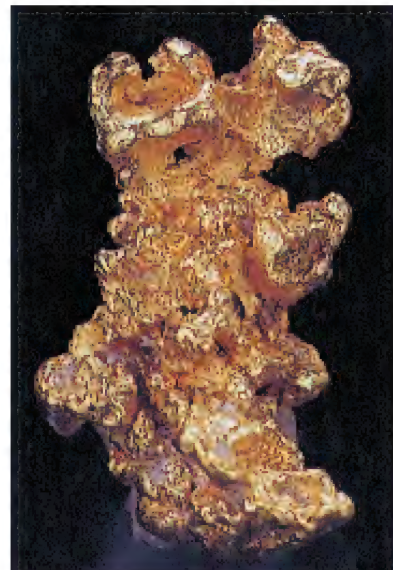
**شېو 1 - 13** (أ) زىركەم چالاكە كە بوونى لە سروشتدا بە شېوہەكى لە چاوخویدا خاوين پروون دەكاتەو. (ب) مىس، لەبەر كشتوكى و كارەبا ناياب گەياندى، بۇ دروست كرىدى تەلى كارەبا گەياندن بەكارديت. (ج) ئەلومنيۆم، ئەوندە كوتوكە، دەتوانرى تەبەقى زۆر تەنكى لى دروست بكرى، كە بۇ خوراك پىچانەو بەكار دىت.



(ج)

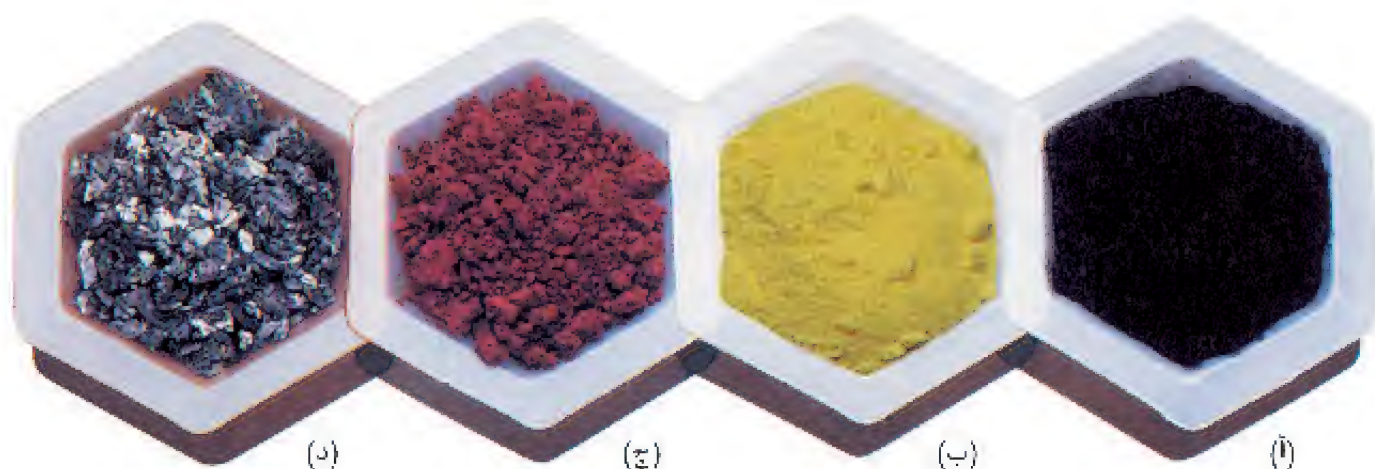


(ب)



(أ)





## ناكانزاكان

زۆر ئاكانزا ھەن كە لە پلەي گەرمى ژووردا گازن، لەوانە: ئايتروچين، ئوكسىجين، فلور، كلور، بەلام بېرۇم ئاكانزا يە لە بارى شلدايە، بەلام ئەر ئاكانزا يانەي لە بارى پەقدان ئەمانەن: كاربون، فوسفور، سيلينيوم، گۇگرد، يۇر، ئاكانزا رەقەكان ناسكن، كوتۇك وكشۇك نين ( واتە بەرگەي پياكىشان وراكىشان ناگرن) يە پىچەمانەي كانزاكانەو، سەرنجى ھەندى لە ئاكانزا يانە بە لە شىو (1-14) دا:

دەتوانىرئ پەوشتى خراپ گەياندن وەك پىناسىكى ئاكانزاكان بەكارىت، كەواتە ئاكانزا nonmetal توخمىكى لاواز گەيىنى گەرمى و كازەبايە وئەگەر سەيرى شىو (1-12) بگەيت، دەپىت كە ژمارەي ئاكانزاكان كەمتەرە لە ژمارەي كانزاكان بە كورتى. با فوسفور وەك نموونەيەكى ئاكانزاكان بەيىنەو، فوسفور يەككە لە پىنج ئاكانزا رەقەكەو، فوسفورى خاويىن دوو بارى باو ھەيە، فوسفورى سوور كە تۆزىكى سوورى تىرە لە پلەي گەرمى 597 ى سەيدا شل دەپتەرە، فوسفورى سېي كە رەقىكى مېويە، لە 44 پلەي سەيدا شل دەپتەرە وە ھەوادا دەسووتى، بۆيە بەنقۇمكراوى لە ژىر ئاودا ھەلدەگىرئ. فوسفور زۆر چالاكە، بۆيە بە خاويىنى لە سروسىدا نىيە، بە برى يەكچار زۆر لە بەرە فوسفاتىيەكاندا بە يەكگرتوويى لىگەل ئوكسىجين و كالىسيوم ھەيە، لە لاىەكى ترەو، لەشى ھەموو زىندەوەرئك ئاويىتەي فوسفورى تىدايە.

## نېمچەكانزاكان

لە خىشتەي خوليدا، كانزا و ئاكانزاكان بە ھىلىكى پىچىلكەيى ئۇك جىيا دىكرىنەو و نەم توخمەنەي دەكەو نە ھەردو لاي ئەر ھىلەو، پىيان دەلئىن نېمچە كانزاكان.

كەواتە نېمچە كانزا metalloids ، توخمىكە ھەندى رەوشتى كانزا و ھەندى رەوشتى ئاكانزايشى ھەي (1-15). و ھەموو نېمچە كانزاكان لە پلەي گەرمى ژووردا پەقن، نېمچە كانزاكان بەو جىادەكرىنەو كە لە كانزاكان كەمتەر كتۇكن، بەلام لە ئاكانزاكان كەمتەر دەشكىن، و ھەندى نېمچە كانزا وەك ئىتتىمۇن، بىرسكەي كانزايشى ھەيە نېمچە كانزاكان، نېمچە گەيىنى كارەبان، واتە توانستى كارەبا گەياندىنى لە ئىوان توانستى كانزا و ئاكانزا دايە نېمچە كانزاكان لە دىروستكارى ماددە نېمچە گەيىنەكانى داپوشى كۆمپوتەر و كۆمپوتەرى بچووك و پەنووسە كاترۇمىر و تەلەقزىوون و رادىو بەكار دىن.

**شىو 1-14** توخمى ئاكانزايشى ھەمە جۆر: (أ) كاربون (ب) گۇگرد (ج) فوسفور (د) يۇر.



**شىو 1-15** سيلينيوم ئاكانزايشى لىگەل نەمەشدا و بەرگەمۇت كە لە كانزا نەچت.



**شېۋە 1 - 16** گازە خانەدانەكان: هېليۇم  
نيۇن وئەرگۇن وكرىبتۇن وزىنۇن، بۇ  
دروستكرىنى لافته بەرەنگى ھەمە جۇر  
پووناككراۋە بەكارىدېت.

### گازە خانەدانەكان «دەگمەنكان»

گازە خانە دانەكان لە كۆمەلە 18 ى خىشتەى خولىدا دانراون كە ھەموويان كەمچالاكن(سىستىن)، پېش سالى 1962 ھىچ ئاۋىتەيەكيان لى نەناسراۋە، لەو سالەدا يەكەم ئاۋىتە لە گازىكى خانەدان ئامادەكرا كە چوارە فلورىدى زىنۇن بوو. بە ھۆى كەمچالاكى گازە خانەدانەكانەۋە، ئەم گازانە بە جيا لە كۆمەلە توخمەكانى تر دانران، ھەموو توخمەكانى كۆمەلە 18 ، لە پلەى گەرمى ژووردا گازن و ھەريەكەى نيۇن وئەرگۇن وكرىبتۇن وزىنۇن لە پووناككردنەۋەدا بەكارىدېن شېۋە (1-16) بەلام ھېليۇم لە مىزلدان پركردنى ئاھەنگ وىالۆنەكانى كە شزانيدا بەكارىدېت، چونكە لەھەۋا سووكتەرە.

### پىداچوونەۋەى كەرتى 1 - 3

1. سوود لە خىشتەى خولى ۋەربگرە بۇ نووسىنى ناۋى ئەو توخمەنى خاۋەن ئەم ھىمايانەن Ag, Cu, S, O .
2. سوود لە خىشتەى خولى ۋەربگرە بۇ نووسىنى ھىماى ئەم توخمەنە: ئاسن، نىترۆجىن، كالىسىۇم، جىۋە.
3. كام توخمەنە ھەمان جۇر كارلىك دەكەن، توخمەكانى كۆمەلەكان، يان توخمەكانى خولەكان.
4. جياۋازىيە بنچىنەيەكانى نيوان كانزاۋا ناكازا ونىمچە كانزا چىن؟



25 ماده وگورانه کان

# پیداچوونەوادی بەندی 1

## کورتەمی بەندەکە

1-1

- کیمیا ئەو زانستەیه کە لە پیکهاتنی ماددە وبنەماو رەوشت و گۆرپانەکانی دەدوێ.
- کیمیا لەگەڵ زانستە سروشتییەکاندا دەپۆلێنرێت، بوارەکانی بە شەش بابەت دیاری دەکری: کیمیای ئەندامی، کیمیای نائەندامی، کیمیای فیزیایی، کیمیای شیکاری، کیمیای زیندەیی و کیمیای بیردۆزی.
- ماددە کیمیایی، هەر ماددەیهکە، کە پیکهاتنیکێ

### زاراوەکان

ماددە کیمیایی chemical (8)

کیمیا chemistry (7)

2-1

- هەموو ماددەیهک بارسای هیه وکەلینیک داگیردەکات. بارسایی یەکیکە لە پۆوانەکانی بری ماددە (ئەم پۆوهرە بە کیش دیاری دەکری، واتە بری پاکیشانی زەوی بۆ ئەو ماددەیه).
- توخم لە یەک جۆر گەردیلە پیک دیت ئاویتە لە دوو توخم یان زۆتر پیک دیت و هەر ئاویتەیهکی خاوی، پێژەیهکی دیاریکراوی ئەو توخمەنە ئیدایە.
- هەموو ماددەکان رەوشتی جیاکەرەویان هیه، کە یارمەتی کیمیاگەران دەدات ئەو ماددە بێناسن ولیکیان جیا بکەنەو.
- دەتوانرێ رەوشتی فیزیایی ماددەکان ببینرێت و ببۆرێت بۆ ئەو پێناسی ماددەکە بگۆردرێت، چونکە گۆرپانە فیزیاییەکان، گۆرانی پێناس ناگریتەو.
- سێ بارە بنچینەییەکانی ماددە ئەمانەن: باری رەق

### زاراوەکان

(16) pure substance	ماددە خاوی	(12) liquid	شل	رەوشتیکە نەبەستراوە بە بری ماددەکەو	(11) change of state	گۆرانی بار
(13) reactant	کارلێککردو	(12) solid	رەق	(11) intensive property	(13) chemical change	گۆرانی کیمیایی
(11) compound	بەرەمەهاتوو	(10) element	توخم	(13) chemical property	(11) physical change	گۆرانی فیزیایی
(13) product	ئاویتە	(12) gas	گاز	(11) physical property	(13) chemical reaction	کارلێکی کیمیایی
		(10) mass	بارستای	(15) mixture		رەوشتیکە بەستراوە بە بری ماددەو
		(10) matter	ماددە	(10) atom		
					(11) extensive property	گەردیلە

3-1

- هەموو توخمیک هیمایەکی سەرپەخۆ (تایبەت بە خۆ) ی هیه، خستە خولی، توخمەکان بە پێی رەوشتە کیمیاییەکانیان دەپۆلێنێت ستوونەکانی خستەکە، کۆمەڵە یان خیزانی توخمە هاو رەوشتی کیمیاییەکان دەنوین رەوشتەکانیان بە پێی ریزە ئاسۆییەکان (یان سووپەرەکان) دەگۆردرێن.
- دەتوانرێت، توخمەکان بکری بە چوار کۆمەڵەو: کانزا،

### زاراوەکان

(20) family	خیزان	(23) nonmetal	ناکانزا	(21) period	سووپەر
(20) group	کۆمەڵە	(22) metal	کانزا	(23) metalloid	نیمچە کانزا



# پیداچوونه وەمی بەندی 1

پیشبینی دەکەیت هەریەکیان ببینیت؟

19. رەوشتی هەر یەکە لەم گۆرانانە خوارەو دیاری بکە، ئایا

فیزیاییە یان کیمیایی؟

ا. پارچە دارێک، داھێنراوە (بەردراوەتەو) بۆ دووبەش.

ب. شیربوو بە ترش.

ج. کەرەش، شل، کە خراوەتە فرێزەرەو بەستوویەتی.

20. خشتە خولی بەکاربھێنە بۆ ئەوەی باسی هەر یەکە لەم

هێمایانە خوارەو بکەیت بەوەی کە لە گەلی دەگونجی:

کانزایە، ناکانزایە، یان گازی خانەدانە:

ا. پۆتاسیۆم K ج. سیلیکۆن Si ه. جیوه Hg

ب. زیو Ag د. سویدیۆم Na و. هیلیم He

21. توخمیکی نەناسراوی بریسکەداری کاربەا گەیی، ئەو

رەوشتانە تر چین کە دەشی بۆ ئەو توخمە چاوەروانی

بکەیت؟

22. وەسفی هەر یەکە لەم کارانە خوارەو بکە بە رەوشتیکی

گونجاو: تۆزینەو، بنچینەیی، تۆزینەو، کارپیکەری،

گەشە تەکنۆلۆجی:

ا. گەشە پیکردنی گازی ساردکردنەو، نوێ، کە بۆ ژینگە کە

زیانی کەمتربێ.

ب. دروستکردنی توخمیکی نوێ بە هۆی گەرد خێرکەرێکەو.

ج. توێژاڵیکی ژمێرۆک کە دروستکراوە بۆ خێراکردنی

ژمێرۆکە.

23. سوود لە خشتە خولی وەرگیرە بۆ دیاریکردنی رەنوسی

کۆمەڵە و رەنوسی سووپی تایبەتی ئەم توخمانە

خوارەو:

ا. کاربۆن C ج. کروم Cr ه. یۆد I

ب. ئەرگۆن Ar د. بارییۆم Ba و. زیو Au

24. ا. و.ا. دابنێ کە بەشە جیاوازانەکانی ماددە، پیکھاتی جیاوازیان

هەیه، بە چی دەتوانی ئەو ماددەیه وەسف بکەیت؟

ب. و.ا. دابنێ کە بەشە جیاوازانەکانی ماددە، هەمان پیکھاتیان هەیه،

دەتوانی چیت دەربارە ئەو ماددەیه بۆ دەربکەوێت؟ وەلامەکەت

پوون بکەرەو.

## تۆزینەو و نوسین

25. تۆزینەوێک بکە، دەربارە بەرھەمییکی تەکنۆلۆجی سەردەم

کە خۆت هەلی بێژیریت، لە دروستکردن و بەکارھێنانی

بکۆلەو و ھەرەھا لەو تۆزینەو بنچینەیی و تۆزینەو

کارپیکەرییە بکۆلەو کەوا یان لی کردووە، بشی گەشە بکات.

## بریە ھەلسەنگاندن

26. لیستیەک لە ھەموو شتە گۆڕۆکەکانی دەورووبەرت کە

پەيوەندیان بە ماددەو ھەیه ساز بکە لە ماوێ

کاترێمێرێکا دەری بخە ئایا ئەو گۆرانانە فیزیایی بوون یان

کیمیایی؟ وەلامەکانت پوون بکەرەو.

## پیداچوونه وەمی چەمکەکان

1. پیناسە کیمیا چییە؟

2. کام لق کیمیا با یەخ بە خویندنی ئاوێتەکانی کاربۆن

دەدات؟

3. لە باری سەرنجی زانایانەو ماددە کیمیایی واتای چییە؟

4. بە کورتی جیاوازیی نیوان تۆزینەو بنچینەیی

و تۆزینەو کارپیکەری و گەشە تەکنۆلۆجی پوون بکەرەو،

نموونە بۆ ھەر یەکیان بھێنەرە.

5. ا. پیناسە بارسە چییە؟

ب. پیناسە قەبارە چییە؟

6. پیکھاتی ماددە خاوی بە چی لە پیکھاتی تیکەل

جیاوازە؟

7. چۆن رەوشتەکان بۆ پۆلاندنی ماددەکان بەکاردین؟

8. جیاوازی نیوان دوو رەوشتی extensive و intensive

چیە؟

9. رەوشتی فیزیایی پیناسە بکە.

ب. دوو نموونە لەسەر رەوشتی فیزیایی بلی.

10. ا. رەوشتی کیمیایی پیناسە بکە.

ب. دوو نموونە لەسەر رەوشتی کیمیایی بلی.

11. جیاوازیی نیوان گۆرانی فیزیایی و گۆرانی کیمیایی چییە؟

12. ا. سی بارەکی ماددە ناوینی؟

ب. رەق لە چیدا لە شل جیاوازە؟

ج. شل لە چیدا لە گاز جیاوازە؟

د. لە چیدا شل و گاز لە یەک دەچن؟

13. واتای گۆرانی بار چییە؟

14. توخمەکان، چۆن لە خشتە خولیدا پێژ دەکړن؟

15. بەراورد بکە لە نیوان رەوشتی کانزا و ناکانزا و نیمچە کانزا

و گازە خانەدانەکاندا.

16. لە کام شەش لڤەکە کیمیا تۆزیاړیک لە پسرپوریەکە

خویدا کار دەکات:

ا. پشکنینی پەيوەندییەکانی وزە لە کار لیکە کیمیاییەکاندا.

ب. بەراوردی رەوشتەکانی کھول بە رەوشتەکانی

شەکرەمەنی.

ج. خویندنی ئەو کارلیکانە لە کاتی ھەرسکردنی خۆراکدا

پوودەدات.

د. بە جیھێنانی چەند تاقیکردنەوێک، بۆ ناسینەوێ

ماددە نەناسراو.

17. ماددە کارلیک کردووە ماددە بەرھەمھاتووەکان لەم

کارلیکە خوارەو دا بەراورد بکە:

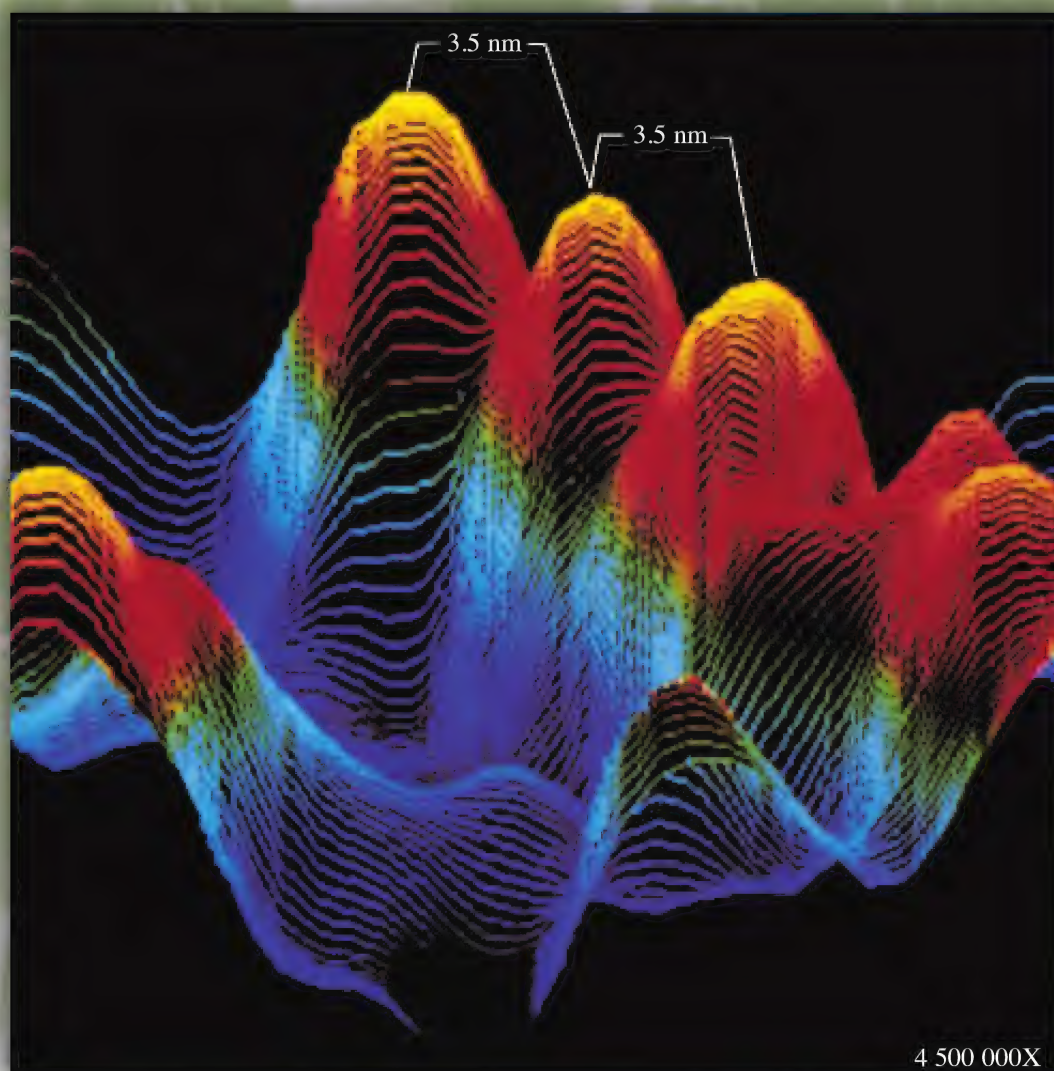


18. و.ا. دابنێ کە توخمی X کاربەا باش ناگەیی و کە

چەکویشیکی پێدا بکیشیت دەشکیت و توخمی Z گەرمی و

کاربەا باش دەگەیی لە چ شوێنێکی خشتە خولیدا،

# پیوانه و ژمارکارییه‌کان



پیوانه‌کان، بره زانیاریمان دهدهنی



## ئەنجامە فىركارىيەكان

● باسى ئامانچ لە بەرنامەى زانستى دەكات

● تېببىيە برەكى و جۆرەككەكان لىك جىادەكاتەو.

● باسى جىاوازی نىوان گریمان و بېردۆز و نمونەكان دەكات

## بەرنامەى زانستى

هەندى جار، گەشەى زانستى لەپى دۆزىنەووە دەبىت، كە بە پىكەوت پروودەدن، بەلام گەشەى زانستى بە گشتى، لە ئەنجامى ئەو تۆزىنەوانەو پوويان داووە كە بەوردى نەخشەيان بۆ كىشراو و تۆزىاران پىگای بەرنامەى زانستىيان scientific method بەكارهێناو، بەم پىگەيە نىكخستەو گونجاوى چارەسەرى كىشەكان لە پى تېببىنى و زانىارى كۆكردنەو و ئىنجا داپشتنى گریمانەكان و تاقىكردنەو و دنانى بېردۆزى بەزانىارى كۆمەككراو پروودەدات.

## تېببىنى وزانىارى كۆكردنەو و پرس كردن

تېببىنى، بەكارهێنانى هەستىارەكانە لە كۆكردنەو و زانىارىدا، و ئەویش، پىوانەكارى و كۆكردنەو و زانىارى بە ئاسايى جۆرەككەيان برەككە (ژمارەيە) لەخۆدەگرىت. زانىارى ژمارەيى دەبىت كاتىك دەللىن بۆ نمونە، بارستايى نمونەيەكى مىسى خا 25.7g گرامە و جۆرەكى ونا ژمارەيى دەبىت لە كاتى وەسفى ئاسماندا كەوا شىنە بۆ نمونە. تاقىكردنەو و پى پىوستى بە تاقىكردنەو و كىرەيە بە پىگەيەكى پىك و پىك لە سايەى مەرجى توندوتۆلدا لە پىناوى پوختەكردنى تېببىنى و كۆ كىرەو و زانىارىدا (بىروانە شىو 1-2) وەبۆ زۆرتەر ناسىنى ماددە، كىمىايەكان دەستيان كىر بە بىركردنەو و لىكۆللىنەو و سىستەمەكان، سىستم system بەشكى دىارىكراوى ماددەيە لە ناوچەيەكدا كە هەلپىژىردا وە بۆ تۆزىنەو و پىگای كىرەى تېببىنىيان تاقىكردنەو و يەدا، لە كاتىكدا چاودىرى كارلىكردنىكى كىمىايى لە بۆريەكى تاقىكردنەو و دەكەيت، ئەو بۆريە و ناوەرۆكەكەى، واتاى سىستم پىك دىن.



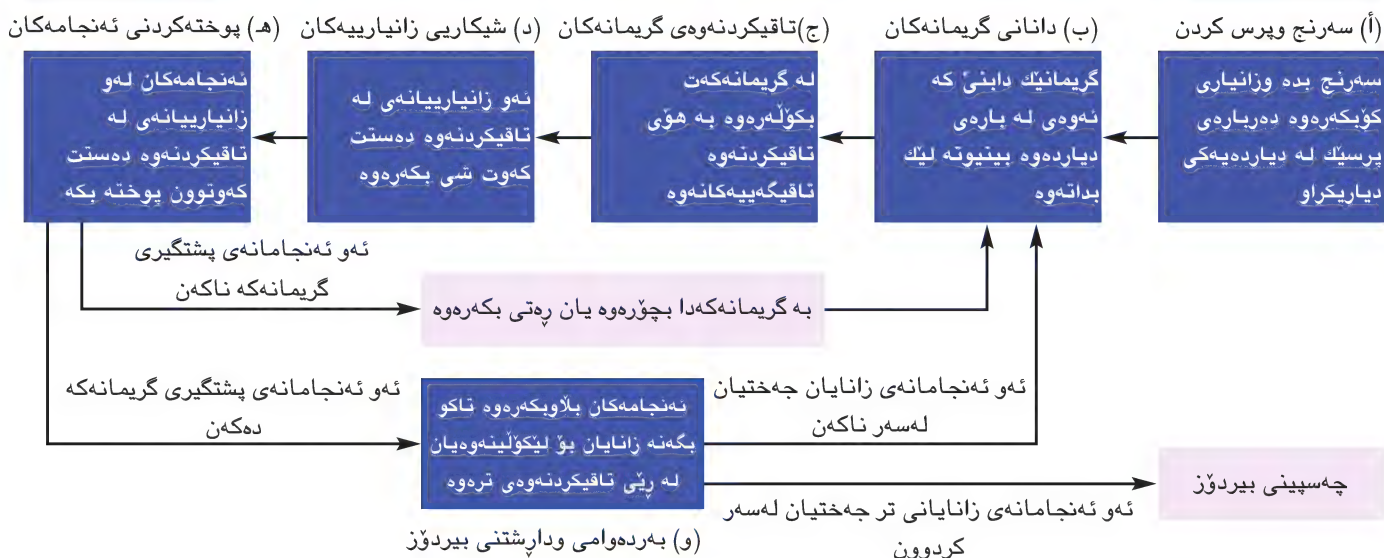
### شىو 2-1

ئەو دوو فىرخوازە، نەخشەى تاقىكردنەو و يەك دەكىش بۆ زانىنى چۆنئى دەستكەوتنى گەورەترىن قەبارە پشكوتو (هەلتۆقيو) بە بەكارهێنانى برىكى دىارىكراو دەنكە گەنمە شامى، ئەوان لەو پىوانەرە دان كە لەم تاقىكردنەو و يە، قەبارە لەگەل زۆربوونى شى دەنكە گەنمە شامىيەكاندا زۆر دەبىت، تاقىكردنەو و كە برىتە لەخووساندنى هەندى دەنكە گەنمە شامى لە ئاودا و چاودىرى قەبارەى پشكوتو (هەلتۆقيو) پەيدا بوو، ئىنجا بەراوردكردنى بەو دەنگانەى نەكراو نەتە ئاو لە ئاودا نەخووسىنراون.





## نەخشەى بەرنامەى زانستى



## پىكھەئانى بىردۆز

ئەگەر ئەنجامەكانى تاقىكرەنەوئىيان دا كە پىشبينەكانى گريمانەكە راستن، زانايان ھەول دەدەن ئەو دياردەيه ليك بدەنەوئى بە ھوئى دروستكردنى نمونەيەكەو بۆى، نمونە model ىش لە پرووى چەمكى زانستىيەو، ھەر تەنبا تەنكى ماددى نىيە، بەلكو ليكدانەوئىيەكى گونجاو بۆ چۆنەتى پرودانى دياردەكە و ئەو پەيوەندىيەئى پروداو ئەنجامەكانيان پىو بەندە، نمونەكانىش يان بىنۆكىن يان واژەيى يان بىركارين. و گرنگترين نمونەئى كىمىيائى، نمونەئى گەردىلەيى ئەو ماددەيە دەرى دەخات كە ماددە لە تەنۆكەئى ورد پىك ھاتوون پىيان دەلۆن گەردىلە. كاتىك نمونەكە چەند دياردەيك سەركەوتوانە ليك دەداتەو، دەبىتە بەشىك لە بىر دۆزەكە. نمونەئى گەردىلەيەتى، بەشىك لەو بىردۆزە گەردىلەيە پىك دىنيت كە لە بەندى سىيەما دەخوئىن، بىردۆز theory ئەو گشتانەيە كە كۆمەليك پروداو دياردە ليك دەداتەو و بىردۆز بەسەركەوتو دادەنرئ ئەگەر توانى ئەنجامەكانى تاقىكرەنەوئىيەكان پىشبينى بكات، لە كىمادا زۆر نمونەئى بىردۆزى گرنگ ھەن، كە دواتر باسيان دەكەين، ھەك جوولە بىردۆزى گەردەكان و بىردۆزى پىكداكەوتن. شىو 2-3، ئەو شوئە پروون دەكاتەو كە بىردۆز ھەيەتى لە نەخشەى بەرنامەى زانستىدا.

### شىو 2-3

بەرنامەى زانستى بە شىوئەيەكى ھەنگاو بە ھەنگاو رىك نەخراو، زانايان دەتوانن ھەمان ئەو ھەنگاوانە چەند بارە بگەنەو پىش ئەوئى سەلماندى تەواومان دەست بكوئت بۆ دارپشتنى بىردۆز، دەتوانيت ئەو بىنيت كەھەر قۇناغىك زۆر چالاكى جياواز دەنۆئيت.

## پىداچوونەوئى كەرتى 1-2

3. لە چىدا گريمان و بىردۆز جياوازن؟
4. چۆن نمونەكان دەبەستريئ بە بىردۆز و گريمانەكانەو؟
5. پىكھەئەكانى سىستەم لە لوولەكى پلەكراوى شىو 2-7 ى لاپەرە 37 داچين؟

1. بەرنامەى زانستى چىيە؟
2. كام لەم زانباريەئى خوارەو بە برەكى دادەنرئ:
- أ. شلىك كەوتوتە سەر ئاو.
- ب. كانزايەكى كوتوك (تواناى كۆترانى ھەي).
- ج. شلىك، پلەى گەرمىيەكەى  $55.6^{\circ}$  سەدى بئت.

## يەكەكانى پىۋانە

پىۋانەكان، بىرە زانىيارىن، تەنبا پەنوس ئىن، تەننەت لە ژيانى پۇۋانەساندا، ئەگەر سەرخۇراكسازىك ويىتى ئەندازە نامەيەك بنووسىت، پىكەپىنەكانى بەم جۇرە برون:

1 خۇئ، 2 شەكر، 3 ئارد. ئەوا خۇراكسازان ناتوانن كارى پى بگەن بە بى زانىيارى تر، پىۋىستان بەويە بزانن ئەو ژمارانە بە چىيە، ئاخۇ كەچكە كويە، ئۇنسە، گرامە، يان يەكەيەكى ترە؟ پىۋانەكان بىر دەنۇنن و بېرىش quantity ھەر شتەكە كە ئەندازەيان قەبارە يان ئەنجامى ھەبى. و بى و واتاي پىۋانە تاگەپنەت، بۇ نمونە ئەو بىرەي كەچكە بىر دەكات، قەبارەيە، كەچكەش يەكەي پىۋانەيە، لاي ئىمە كەچكە ئەندازەيەكى پىۋانەيە پى دەپنۇرئ بەويىيە يەكەكانى پىۋانە بەكار دىت، بۇ بەراورد كىردى ئەوئەي كە پىۋىستە بىۋىرئ بە قەبارەيەكى پىشتىر ناسراو بەويىيە، نىزىكەي ھەمىو پىۋانەيەك، بەرەنوسىك ويەكەيەك بۇ پىناسىنى خۇئ دەنۇننەت و ئەو يەكەيەش، بە پىئى ئەو بىرەي دەمانەئى پىئى بىۋىن دىيارى دەكرىت. گەلان لە سەدەكانى رابوردوودا، ماوەيان بە ژمارەي ھەنگاو دەپنۇ و پى ئامۇرى دىيارىو. و پىيان كىرد بە يەكەي ماوە پىۋان، بەلام نەم پىگايە زۇر پەسند نەبوو، چونكە دىۋى ماوەكە بە پى جىاوازى دىۋى پىيەكە نەگۇر. و كاتىك لەسەر ئەندازەيەكى پىۋانەيى دىۋى پى پىكەكەت، ئەو كىشەيە نەما كە لەسەر دىۋى پاستەقىنەي پى دەكرا وگىرگ نەبوو كى دەپنۇت چونكە ئەندازەي پىۋانەيى بە شىۋەيەكى پاست بەكار دەپنۇرا.

### ئەنجامە فېركارىيەكان

• بىر بەكە ئەندازەي پىۋان لىك جىادەكاتەو

• يەكەكانى SI ى تاپىت بە دىۋى ويارستە و كات وچى ناودەنەت.

• كىش ويارستە لىك جىادەكاتەو.

• ژماركارىيەكانى چى ئەنجام دەكات.

• دەقى ماوكىشە دەگۇرئ بۇ ماوكۇلكەي گۇرپن.

## سىستىمى نىۋەدەولەتى، يەكەي SI

ھەمىو زانىيانى جىهان لەسەر سىستىمىكى پىۋانى يەكگرتو پىكەكەت، كە بە نەرسى ناونرا Le systeme International d'Unites ويە SI كورتىان كىردەو. سالى 1960 مەمانە بەم سىستەمەكرا، كە ھەوت يەكەي بىنچىنەي گىرئە خۇئ و يەكەكانى تىرى لى وىرەمگىرئ، لە كۇنگىرئ گىتتى سەنگ و پىۋانەكان لەگەل مەمانە پىكردىشىدا ھەندى كىمىياگەر، يەكەي بەدەر لەويان بەكار دەپنۇ كە ھەندىكان لەم كىيەدا ھاتوود يەكەكانى سىستەمى SI بە ھۇئ ئەندازەي پىۋانەكانەو تاسران، ئەندازەكانىش يان تەنن كە بە ناسانى ھەل دەگىرئ و چارئكى تىر بەرەم دەپنۇرئەو وىان دىيارەي سىۋىنن ويەھايەكى نەگۇرپان ھەيە ئەندازەكانىش قەبارەي كىردەيان ھەيە بۇ دەستا و دەستكردن كە پىكراو نىۋەدەولەتىيە تاپىتەندەكان دىيارى دەكەن، بۇ نمونە لە ولايەتە يەكگرتوودەكان دامەزراوى نىشتمانى ئەندازەكان و تەكنۇلۇجىا NIST كارىكى گىرگى ھەيە لە پاراستنى ئەندازەكان و كەلويەلەكانى ودانانى پەيمانامەكان و شىۋازەكانى بەكار ھىنان بۇ نمونە پەنوسەكان لەسەر ئەو شىۋەيە دەنوسىرئ كە نىۋەدەولەتىيەنە لەسەريان پىكەوتون وە ژمارەي ھەتاوپىنچ ھەزار، بە پەنوسى 75 000 دەنوسىرئ نەك 75,000 چونكە بۇرەكە لە ولاتى تىدا كەرتى نىيى پىشان دەكات.



بې	هیمای بې	ناوی یه‌که	کورته‌ی یه‌که
دریژی	$l$	مه‌تر	meter
بارسته	$m$	کیلوگرام	kilogram
کات	$t$	چرکه	second
پله‌ی گهرمی	$T$	که‌لفن	Kelvin
بړی گهرمی	$n$	مول	mole
ته‌زووی کاره‌با	$I$	ئهمپیر	ampere
تینی پووناکي	$I_v$	کاندېلا	candela
			cd

## یه‌که بنچینه‌پیه‌کانی سیستمی SI

خشته 1-2 حوت یه‌که بنچینه‌پیه‌که‌ی پېوان و هیماکانیان پوون ده‌کاته‌وه وه‌موو یه‌که‌کانی تری سیستمی SI له‌م یه‌که بنچینه‌پیه‌کانی وهرگیراون، له یه‌که وهرگیراوه‌کاندا پېشگریکیان ده‌خړته سهر واته بره‌پیه‌کی واژه‌یی که له پېش یه‌که بنچینه‌پیه‌که‌وه دیت تاکو دیاری بکات که بره پېوراوه‌که، که‌وره‌تر یان بچوو‌کتره له‌یه‌که بنچینه‌پیه‌که، بۆ نمونه له خشته 1-2 دا. که هندی پېشگری سیستمی SI ی تېدایه، ئه‌گهر پشگری سه‌نتی بهینیت، که هیماکه‌ی (C) یه، ده‌بینیت توانه هوکاریک دهنوینیت که  $(10^{-2})$  ه واته  $1/100$ ، که ئه‌گهر خرایه به‌ردم یه‌که‌ی بنچینه‌یی، واته مه‌تر، ئه‌وا یه‌که وهرگیراوه‌که ده‌بیته سه‌نیتمه‌تر وده‌کاته  $(10^{-2})$  مه‌تریک و هیماکه‌ی (cm) ه و به‌وییه

$$1\text{cm}=10^{-2}\text{m}=1/100\text{m}=0.01\text{m}$$

### بارسته

وه‌ک له به‌ندی یه‌که‌مدا فیروبویت، بارسته پېوه‌ری بړی مادده‌یه ویه‌که‌ی پېوانه‌یی بارسته به پېی سیستمی SI کیلوگرامه kg ئه‌و پېوه‌ری بارسته‌پیه‌ی له خشته 1-2 دا ناسینراوه، له ئه‌ندازه‌کانی ته‌رازوو دا به‌کارده‌پنریت له ه‌موو جیهاندا بارسته‌ی کتیبی نمونه‌یی به‌نیزه‌ی کیلوگرامیک دادهنریت، گرام (gram) ه‌زار یه‌ک  $(1/1000)$  ی کیلوگرامیکه (kg) وه‌ئنده‌زه‌یه‌کی به سووده بۆ پېوانی بارسته‌ی ته‌نه بچوو‌که‌کان، وه‌ک بړی زور که‌می مادده کیمیاپیه‌کان ده‌توانین میلیگرام (mg) به‌کاربه‌نین که ده‌کاته ه‌زاریه‌کی (به‌شیک له ه‌زار به‌شی) گرامیک  $(1/1000\text{g})$  یان ملیونیه‌کی کیلوگرامیک  $(1/1000000\text{kg})$  زوربه‌یان کیش به‌گرام ده‌رده‌پرن، به‌لام بارسته به به‌راوردی نیوان بارسته‌ی ته‌نیک وبارسته‌ی کو‌مه‌له سه‌نگیکی ته‌رازو دیاری ده‌کریت و به‌ویش ده‌پېوریت. به‌لام کیش (weight) پېوانه‌ی هیزی کیشی زه‌وییه بۆ ته‌ن (پاکیشانی زه‌وی)، بارسته له کیش جیاوازه وپشت به پاکیشانی زه‌وی نابه‌ستی و کیش به زه‌نبه‌له‌کیکی پله کراو (ته‌رازوی زه‌نبه‌له‌کدار) ده‌پېوری.

پىشگر	كورنەي يەكە	توانە ھۆكار	واتاكەي (ژمارە ھاوتاكەي)	نموونە
تيرا	tera T	$10^{12}$	1 000 000 000 000	تيرامەترىك (Tm) $= 1 \times 10^{12}$ مەتر
جىگا	giga G	$10^9$	1 000 000 000	جىگامەترىك (Gm) $= 1 \times 10^9$ مەتر
مىگا	mega M	$10^6$	1 000 000	مىگامەترىك (Mm) $= 1 \times 10^6$ مەتر
كىلو	Kilo k	$10^3$	1000	كىلومەترىك (km) $= 1 \times 10^3$ مەتر
ھېكتو	hecto h	$10^2$	100	ھېكتومەترىك (hm) $= 1 \times 10^2$ مەتر
دېكا	deka da	$10^1$	10	دېكامەترىك (dam) $= 1 \times 10^1$ مەتر
		$10^0$	1	<b>1meter</b>
دەسى	deci d	$10^{-1}$	1/10	دەسىمەترىك (dm) $= 0.1$ مەتر
سەنتى	centi c	$10^{-2}$	1/100	سەنتىمەترىك (cm) $= 0.01$ مەتر
مىلى	milli m	$10^{-3}$	1/1000	مىللىمەترىك (mm) $= 0.001$ مەتر
مايكرو	micro $\mu$	$10^{-6}$	1/1 000 000	مايكرومەترىك ( $\mu$ m) $= 1 \times 10^{-6}$ مەتر
نانو	nano n	$10^{-9}$	1/1 000 000 000	نانومەترىك (nm) $= 1 \times 10^{-9}$ مەتر
پىكو	pico p	$10^{-12}$	1/1000 000 000 000	پىكومەترىك (pm) $= 1 \times 10^{-12}$ مەتر
فىمىتو	femto f	$10^{-15}$	1/1000 000 000 000 000	فىمىتومەترىك (fm) $= 1 \times 10^{-15}$ مەتر
ئاتو	atto a	$10^{-18}$	1/1000 000 000 000 000 000	ئاتومەترىك (am) $= 1 \times 10^{-18}$ مەتر

پىئوانى كىش، زانىنى بىرى تەوتەنەش دەگىرتەنەدە كە دەمانەوى بى كىشىن بۇ زەنپەلەكەكە ۋەەر چەندىك ھىزى پاكىشانى زەوى لەسەر تەنەكان زۆرتر بىت، كىشى نەو تەنانە زۆرتر دەبىت، بۇيە كىشى تەنىك لەسەر ھەيىق شەشپەكى كىشەكەپەتى لەسەر زەوى.

### درىژى

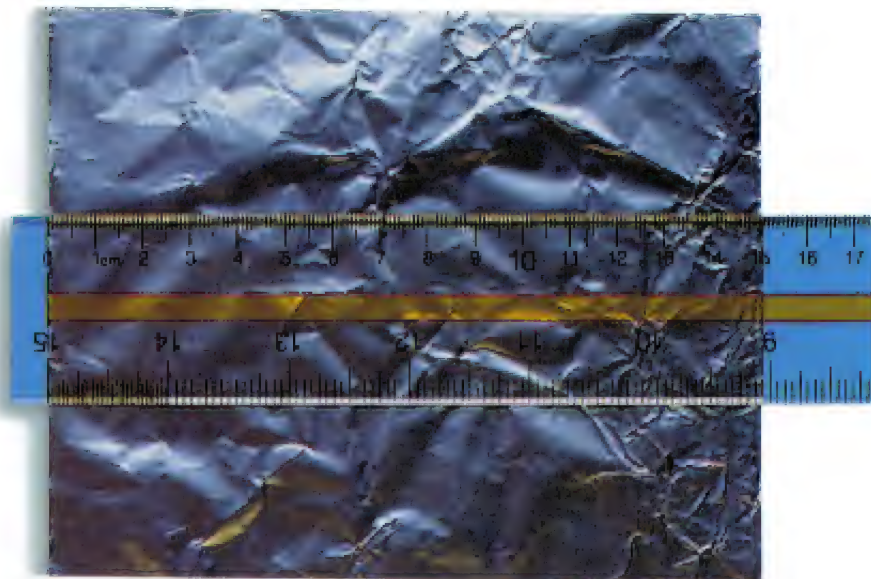
مەتر لە سىستىمى SI دا ئەندازەى پىئوانى درىژىيە وماودى مەترىك دەكاتە نىزىكەى نىگرى پانىي دەرگاپەكى ئاسايى وپۇ دىرېپىنى ماددىى درىژىر كىلومەتر بەكارىدەت (km) كە دەكاتە (1000m) نامازەكانى دوورى پى وپان (پىگابان) لە ھەندى ۋلاتا بە كىلومەتر پان مىلە بەلام بۇ ماودى پىگا گىشى يەكان لە زۆرەى دەولەتەكانى جىھاندا، كىلومەتر km بەكار دەھىنرەت و بەزۆرى سانتىمەتر (cm) بۇ ماودى كورت بەكارىدەت شىۋە (2-4) لە خىشە (2-2) دا سانتىمەتر دەكاتە (1/100m) بۇ نموونە پانى نەم كىتپە، كەمىك لە (20cm) زۆرترە.

## يەكە ۋەرگىراۋەكانى سىستىمى SI

زۆرەى يەكەكانى SI برىتىن لە چەند كۆمەلەيەكى نەو پىرانەى لە خىشە 1-2 دا پىشان دراۋن، بەلام كۆكرەوى يەكە بىچىنەپپەكانى SI ، يەكە ۋەرگىراۋەكان derived units پىك دىنن كە ھەندىكىان لە خىشە 2-3 دا دەردەكەون ، بۇمان دەردەكەۋىت كە يەكە ۋەرگىرەكان لە كرەوى لىكەكان پان كرەوى دابەشكرىنى يەكە بىچىنەپپەكان پىك دىن



**شیوه 2-4** مەتر یەكەى پېوانى درىژىيە  
 لە سىستىمى SI دا و سانتىمەتر cm كە  
 يەكەيەكى وەرگىراو بە زۆرى بۆ پېوانى  
 ماو وەردەكان بەكاردىت، پانى ئەو پارچە  
 فافۆنە (ئەلۇمىنۇم) لاكېشەيە چەندە كە لە  
 وێنەكەدا دەردەكەوێت بە cm ؟



بپوانە شیوه (2-5) بۆ نموونە يەكەى پروبەر يەكەيەكى وەرگىراو و دەكاتە ئەنجامى  
 لىكدانى درىژى بە پانى و بەمەتر دووجا ( $m^2$ ) دەردەبەردىت، ئەگەر درىژى و پانى بە  
 مەتر (m) پېورا و دوا ستوونى خستەى 2-3 ئەو رېگەيە پېشان دەدات كە يەكە  
 بنچىنەيەكان پى كۆ دەكرێتەو بۆ دەستكەوتنى يەكە وەرگىراوكان. هەندى لەو يەكە  
 وەرگىراوانە، ناوى تايبەتيان لى نراو بۆ نموونە پەستان بە يەكە يەك دەپېوریت پېي  
 دەلێن باسكال ( $kg/m.s^2$ ) كە لەم يەكە بنچىنەيەكان پىك دىن S , m , Kg . و دەتوانرێ  
 پېشگريان بخریتە سەر بۆ پېشاندانى يەكە وەرگىراوكان، هەندى پروبەر بە  
 سانتىمەتر دووجا ( $cm^2$ ) يان ميليمەتر دووجا ( $mm^2$ ) دەردەبەردىن وەرۆهە.

### خستە 2-3 يەكە وەرگىراوكانى SI

بپ	هێمى بپ	يەكە	كورتەى يەكە	وەرگرتن
پروبەر	A	مەتر دووجا	$m^2$	درىژى × پانى
قەبارە	V	مەتر سىجا	$m^3$	درىژى × پانى × بەرزى
چرى	D	كيلوگرام / مەتر سىجا	$\frac{kg}{m^3}$	بارستە قەبارە
مۆلە بارستە (بارستەى مۆلى)	M	كيلوگرام / مۆل	$\frac{kg}{mol}$	بارستە بپى ماددە
خەستى	C	ژمارەى مۆلەكان لە ليترىكد	M	بپى ماددە (مۆل) قەبارە (ليتر)
مۆلە قەبارە (قەبارەى مۆلى)	$V_m$	مەتر سىجا لە مۆلىكد	$\frac{m^3}{mol}$	قەبارە (مۆل) بپى ماددە (مۆل)
وزە	E	جوول	J	هيز × درىژى



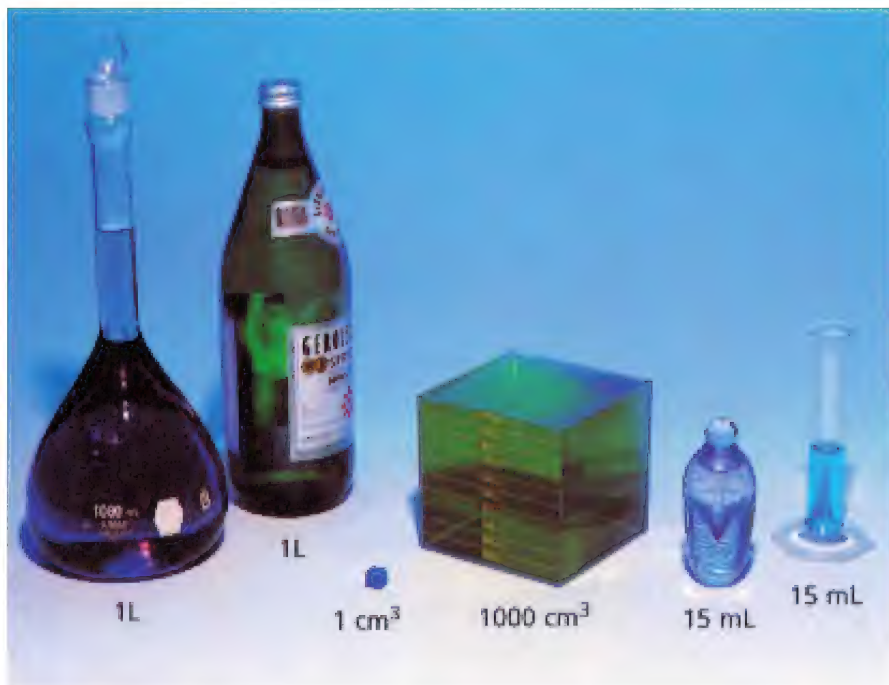
**شېۋە 5-2** خېرايىيە پېئورالوئەكە (تۆمار كراۋەكە) ى خېرايى پېئوئەكە، ئەو ماۋەيەيە كە لە كاتزىمېرىكدا بېردراۋە، يەكەيەكى ۋەرگىراۋ پېشانى دەدات كە . mile/hour يان km/hour

## قەبارە

قەبارە volume ئەو كەلپنەيە، كە تەننىكى دىيارىكراۋ دەيگىرئەۋە (داگىرى دەكات) ۋىيەكەى ۋەرگىراۋى قەبارە، مەترسىچا ( $m^3$ ) يە مەتر سىچايەك، قەبارەيەكە ھاۋتاي شەشپالۋويەكە، كە درىژى لايەكى مەترىكە. ئەم يەكەيە، گەۋرە ۋ نەگۋاۋە لە تاقىگەى كىمىادا بەكارنايەت، بۆيە بە زۆرى يەكەيەكى بچوۋكتر بەكاردىت كە سانتىمەتر سىچايە ( $cm^3$ ) ۋ لەبەر ئەۋەى مەترىك درىژى ( $100cm$ )، كەۋاتە مەتر سىچايەك دەكاتە  $1\,000\,000\,cm^3$

$$1\,m^3 = \left(\frac{100\,cm}{1\,m}\right) \times \left(\frac{100\,cm}{1\,m}\right) \times \left(\frac{100\,cm}{1\,m}\right) = 1\,000\,000\,cm^3$$

بەزۆرى كىماگەران بۆ پېئوانى قەبارەى شل ۋ گازەكان، يەكەيەكە لە دەرى سىستىمى SI بەكاردەھېئىن كە لىتر (Liter) يان (L) ۋ ھەر لىترىك  $1000\,cm^3$  تىدايە. شلەكان يەكەيەكى پېئوانەى تريان ھەيە، كە بۆ پېئوانى قەبارە بچوۋكەكان بەكاردىت، كە مىللىلىتر (milliliter) يان (mL) ە لەھەر لىترىكدا  $1000mL$  يان  $1000cm^3$  لەمەۋە بۆمان دەردەكەۋىت كە دوۋيەكەى mL ۋ  $cm^3$ ، دوو يەكەى (ئەندازەى) يەكسانن، دەتوانىن بە پېئى بارودۇخەكە، ھەريەكەيان بەكاربھېئىن، ۋەك شېۋە (2-6).



**شېۋە 6-2** لېرەدا، ئاماژەكراۋە بۆ پەيۋەندى نېۋان جۆرەھا قەبارە، ھەر لىترىكى شلەكان، دەكاتە  $1000mL$  كە ھەر  $1cm^3 = 1mL$ ، لېرەدا فراۋانى شوۋشە بۆنىك  $15mL$  ە ۋلە تاقىگەدا، كەمۇلەى پېئوانەيى ۋلۋولەكى پلەكراۋ بۆ پېئوانى قەبارەى شلەكان بەكاردەھېئىرئەت.



## چری

تەنئىكى لە تەپەدۆر دروست كراو، سووكتەرە لە تەنئىكى قورقوشمى ھاوقەبارەى تەپەدۆرەكە. ئىستا دەتەوئ بەراورد لە نۆوان بارستە و قەبارەى تەنەكاندا بکەیت، بەم پەشتە دەلئ چرى density و چرى پېژەى بارستەىە بۆ قەبارە، يان بارستە. دابەش كرابئت بەسەر قەبارەدا و دەتوانين ئەو پەيوەندىيە بىرکارىيە وەك خوارە بنووسين:

$$D = \frac{m}{V} \text{ چرى} = \frac{\text{بارستە}}{\text{قەبارە}} \text{ يان } \frac{m}{V}$$

كاتئىك  $D = \text{چرى}$ ،  $m = \text{بارستە}$  و  $V = \text{قەبارە}$  يە يەكەى چرى، لەسىستىمى SI دا، لە دوويهكەى بنچينەى بارستە و قەبارە وەرەگيرئت، كە كىلوگرام وەمترسىجان، بەم شىوہكە ( $\text{kg/m}^3$ ) چرى دەرەبەردئت، بەلام ئەم يەكەىە گەورە و نەگونجاوہ لە پئوانە تاقىگەىيەكاندا، بۆيە لە تاقىگەدا، گرام / سانتىمەترسىجا ( $\text{g/cm}^3$ ) يان ( $\text{g/mL}$ ) بەكاردەهئيرئت. ھەروەك ( $\text{g/L}$ ) يان ( $\text{kg/m}^3$ ) لە باسى چرى گازدا بەكارديئت.

چرى، پەشتىكى فیزیاییە كە ماددەى پئ جیادەكرئتەو نەبەستراوہ بە قەبارەى نمونەكەوہ، ھەر چەنئك بارستە زیاد بکات، قەبارە زیاد دەكات، بۆيە پېژەى نۆوان بارستە بۆ قەبارە جیگیرە و ناگۆرديئت، ھەروەھا پەشتى چرى بۆ زانىنى پئناسى ماددە بەكاردەهئيرئت. خشتە (2-4) چرى ھەندئ ماددەى باو پئشان دەدات، دەبينين چرى تەپەدۆر  $0.25 \text{ g/cm}^3$  و چرى ئاو نزیكەى  $1 \text{ g/mL}$  واتە زۆرتەر، بۆيە تەپەدۆر سەر ئاو دەكەوئت، بەلام چرى قورقوشم دەگاتە  $11.35 \text{ g/cm}^3$  ولە چرى ئاو زۆرتەر، بۆيە قورقوشم زۆر ئاو دەكەوئت. لە خشتەى 2-4 دا پلەكانى گەرمى و پئوانى چرى دیارى كراوہ. چونكە چرى بە گۆرپانى پلەى گەرمى دەگۆرئت، زۆربەى تەنەكان ھەر كاتئك پلەى گەرمى بەرز ببئتەوہ دەكشئن، بەوہيش قەبارەيان زیاد دەكات، لەبەر ئەوہى برى چرى دەكاتە ئەنجامى دابەشكردىنى بارستە بەسەر قەبارەدا، پئويستە چرى كەم بکات لەگەل بەرزبونەوہى پلەكانى گەرمیدا.



**شیوہ 2-7** چرى پېژەى نۆوان بارستەىە بۆ قەبارە و ردە مس و ئاو سەرجیوہ دەكەون، چونكە جیوہ لە ھەردووكیان چرتەر.

## خشتە 2-4 چرى ھەندئ ماددەى باو

ماددەى پەق	چرى ( $\text{g/cm}^3$ ) لەپلەى $20^\circ\text{C}$ دا	ماددەى شل	چرى ( $\text{g/mL}$ ) لەپلەى $20^\circ\text{C}$ دا
تەپەدۆر cork	$0.24^*$	گازولين gasoline	$0.67^*$
كەرە butter	$0.86$	كەھول ethyl alcohol	$0.791$
بەفر ice	$0.92^{**}$	كىرۆسین kerosene	$0.82$
شەكر sucrose	$1.59$	تەرپەنتین turpentine	$0.87$
ئیسك bone	$1.85^*$	ئاو water	$0.998$
ئەلماس diamond	$3.26^*$	ئاوى دەريا sea water	$1.025^{***}$
مس copper	$8.92$	شیر milk	$1.031^*$
قورقوشم lead	$11.35$	جیوہ mercury	$13.6$

\*\*\* لە  $15^\circ\text{C}$  داپئوراوہ

\* چرى نمونەى

\*\* لە  $0^\circ\text{C}$  داپئوراوہ



## دهرهینانی چری دراویکی کانزایی

چاویلکهی پاریز له چاوبکه و  
به رکۆشه بپۆشه



### پێگا

بوون له ههر جیاوازییهکی گهوره له  
تاقیکردنهوهکاندا که بپێته هۆی ههله  
له نهنجامهکاندا، پێوانهکان چهند بار  
بکهرهوه.  
6. تیکرای چری ههر کۆمهله دراویک  
بدۆزهرهوه به هۆی تیکرای قهباره  
وبارستهوه.  
7. نهو تیکرایهیی دۆزیتهوه لهگهڵ چری  
مس که له خشته 2-4 دا هاتوه  
بهراورد بکه.

### گفتو گو

1. بۆ چی واپهسندتره نهنجامهکانی ههر  
سێ تاقیکردنهوهکه بهکاربهێنیت له  
جیاتیی یهک تاقیکردنهوه، بۆ  
دۆزینهوهی چری؟  
2. چری دوو کۆمهله دراوهکه بهراورد  
بکه، ههر جیاوازییهک چۆن لیک  
دهدیهتهوه؟  
3. نهنجامی تۆیژینهوهکانت  
بهکاربهێنه، بۆ دارشتنی گریمانیک  
دهرباره پیکهاتهی دوو کۆمهله  
دراوهکه، چۆن دهتوانیت ئهم گریمانه  
تاقی بکهیتهوه؟

1. 40 درهم له دراویکی کانزا بکێشه، که  
پیش 2005 لی دراوی. دوجاری تر  
ئهوکاره بکهوه، تیکرای نهنجامی سێ  
تاقیکردنهوهکه بنووسه تاکو بههای  
تیکرای بارستهی دراوه کانزاکه  
دیاری بکهیت.  
2. قۆناغی 1 دووباره بکهوه بهسه  
دراویکدا، که پاش 1995 لی دراوی.  
3. 50mL ئاو بکهوه لوولهکه  
پلهکراوهکهوه، قهبارهی راستی ئاوکه  
بنووسه، ئینجا، نهو دراوهی تێ بکه  
پیش 2005 لی دراوه، قهبارهی ئاوکه  
لهگهڵ دراوهکه بنووسه دوجاریکی تر  
کارهکه دووباره بکهوه ههول ده که له  
ههر تاقیکردنهوهیهکدا قهبارهی  
دراوهکه دیاری بکهیت، تیکرای  
نهنجامی سێ تاقیکردنهوهکه بنووسه  
تاکو بههای تیکرای قهبارهی دراوهکه  
بزانیت.  
4. قۆناغی 3 لهگهڵ دراویکدا دووباره  
بکهوه که پاش 1995 لی دراوی.  
5. به بهرهمهکاندا بچۆرهوه، بۆ دلنیا

### مادهکان

- لوولهکیکی  
پلهکراو (100mL)
- 40 درهم، پیش 2005  
لی دراوی
- 40 درهم، پاش 1995  
لی دراوی
- ئاو

### پرسیکی نموونهیی 1-2

چری ئهلو منیۆم له پێی نموونهیهکیۆه بدۆزهرهوه که بارستهکهی 8.4g و قهبارهکهی  $3.1\text{cm}^3$  بێت؟

### شیکاری

قهباره =  $3.1\text{cm}^3$

دراو: بارسته = 8.4g

نهزانراو: چری

$$\text{چری} = \frac{8.4\text{g}}{3.1\text{cm}^3} = 2.7\text{g/cm}^3$$

$$\text{چری} = \frac{\text{بارسته}}{\text{قهباره}}$$

1. چری قالبیک مه پمه چهنده، ئهگهر قهبارهکهی  $310\text{cm}^3$  و بارستهکهی 853g بێت؟ وهلام:  $2.75\text{g/cm}^3$
2. چری ئهلاماس،  $3.26\text{g/cm}^3$  ه بارستهی پارچهیهکی چهنده که قهبارهکهی  $0.350\text{cm}^3$  بێت؟ وهلام: 1.14g
3. قهبارهی نموونهیهکی جیوهی شل بدۆزهرهوه که بارستهکهی 76.2g بێ، ئهگهر  
چرییهکهی  $13.6\text{g/mL}$  بێت؟ وهلام: 5.60mL

### پهینانی کاریکهری



كۆلكەي گۆرىن

كۆلەكسى گۆرۈن Conversion Factor رېژىمىكى لە ھاۋا كۆشە دەرىجىسىنىڭ لە نىۋان دورۇ  
يەكەمى جىاۋاز دا، بۇ گۆرۈن لە يەكەمەكەۋە بۇ يەكەمەكى تىر بەكار دەمىنىڭ، بۇ نىۋان  
ۋا دادەمىن تۇ دەمىنى بىزنىڭ لە يىنج دىنار دا چەند فىلىس ھەيە، بۇ ئەۋەى بىزنىڭ  
ۋە ۋەلەم بىدەمىنى، بۇ يىستە بىزنىڭ لە ھەر دىنارنىڭ چەند فىلىس ھەيە، كەۋاتە ھەر دىنارنىڭ  
1000 فىلىس دىنارنىڭ دەمىنىڭ ئەم پاستىيانە بە رېژىم لە سى كۆلەكسى گۆرۈن دا پىشان  
بىدەمى:

$$1 = \frac{1000 \text{ فلس}}{1 \text{ دينار}} \quad 1 = \frac{1000 \text{ فلس}}{1000 \text{ فلس}} \quad 1 = \frac{1 \text{ دينار}}{1000 \text{ فلس}}$$

دەيىنىن ھەر كۆلكە يەككى گۆرپىن دەكاتە 1، چۈنكە دوۋىرە بەسىم يەكدا دابەشكراۋەكە ھاۋتان لەھەر كۆلكە يەككى گۆرپىتا، ۈك لەم نموونە يەرا بېنىمان، چۈنكە ھەر 10000 فلىس ھاۋتاي يەك دىنارە ولەيەر ئەۋەي كۆلكەي گۆرپىن دەكاتە 1 كەۋاتە دەتۈنپن بەھاكە ئەگەل ھەر كۆلكە يەككى ھەر ھاۋكېشەيە ئۆك بىنچىن، ھاۋكېشەكە ھەر راستە ھەر چەند ويستت ئەم كۆلكانەي گۆرپىن لەھەر پىرسىڭدا بەكار يەتتەيت بۆ گۆرپىنى يەكەكە دەتۈنپت پىرسەكە بەم شېۋەيەي خوارەۋە رۆك بىخەيت:

گۆلگەي گۆرۈن  $\pi$  بىر ساي = ئەۋرەي بۆي دىگەنرەيت

جا بۇ دۆڭىنەۋى ژمارى فلسەكالى پىتچ دىنار، كۆلكەي گۆرپنى يەكە بەكار دەھنىت كە دىنارت بۇ دىكات يە فلس يەم شېۋەدە خادوم.

كۆلگەي گۆرىن  $5 \times$  دېنار = ژمارەي فلسەگان

ئىستانبۇلدىكى بىر پار بەدەت وڭيارىيى بىگەيت كە كام كۆلكەي گۆرىن وەللامى بەگە داۋاكرارۈكەت دەداتى، 5 دىنار ھەيە و ژمارەيى فلسەكانت دەۋى، بۇ دەستكەوئنى ژمارەيى فلسەكان 1000 فلس دا دابىش بىگە بەسىم 1 دىنار و لەگەل 5 لىكيان بەدە كەۋاتە دەئوانى، دۆڭزىنەۋكە بەم شىۋەيى خوارۋە رىك بىگەيت:

$$\frac{1000 \text{ فلس}}{1 \text{ دینار}} \times 5 \text{ دینار} = \text{ژماره‌ی فلسه‌گان}$$

5000 فلس = دھاروی فلسہ گار:



## دەرھېنەنى كۆلكەى گۆرپىن

دەتوانى كۆلكەى گۆرپىن دەرھېنەنى ئەگەر پەيوەندى نېوان يەكەى زانراو ويەكە داواكراوكانت زانى، بۇ نمونە وشەى دەسى Deci واتە دەيكە 1/10 و واتاكەى لېرەدا ھەر دەسىمەترىك، 1/10 ى مەترىكى تېدايە ۋەەر مەترىكىش دە دەسىمەترە 10dm ئەمەيش ھاوكېشەكەيە:  $1m = 10 dm$

دەتوانىت ئەم كۆلكەى گۆرپىنەنى خوارەوۋە بنووسىت بە پېكەوۋە بەستنى مەتر و دەسىمەتر:

$$\frac{1 m}{10 dm} \text{ و } \frac{0.1 m}{dm*} \text{ و } \frac{10 dm}{m}$$

ئەم پرسە نمونەيىەى خوارەوۋە، نمونە يەكە لەسەر دەرھېنەنى كۆلكەى گۆرپىن بۇ دەستكەوتنى گۆرپىنى يەكە.

## پرسىكى نمونەيى 1-2

بارستەى 5.712g بەيەكەى مىليگرام (mg) و كىلوگرام (Kg) دەرېرە؟

### شىكارى

دراو: 5.712g

نەزانراو: بارستە بە يەكەى mg و Kg

ئەو پەيوەندىيەى گرام دەبەستى بە مىلليگرامەوۋە ئەمەيە:  $1g = 1000 mg$

لەم پەيوەندىيەوۋە، دەتوانىن ئەم كۆلكەى گۆرپىنەنى دەرېرەن:

$$\frac{1000 mg}{g} \text{ و } \frac{1 g}{1000 mg}$$

بۇ دەستكەوتنى ۋەلام بەمىليگرام mg ، دەبېت 5.712g لېك بەدەيت لەگەل بە  $1000 mg/g$

$$5.712 g \times \frac{1000 mg}{g} = 5712 mg$$

ئەو ۋەلامە، بە پەسند دادەنرېت، چونكە يەكەى مىليگرام بچووكترە لە يەكەى گرام، بۇيە پېويست بوو رەنوسىكى گەرەترمان دەست بکەوېت. پرسى كىلوگرام بە ھەمان شېوۋە شىكارى دەكرېت.

$$1Kg = 1000 g$$



دوو كۆلكەى گۆرپىنەگە ئەمانەن:  $\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$  ۋە  $\frac{1000 \text{ g}}{\text{kg}}$

بۇ دەستكەۋەتنى ۋەللام بە كىلۇگرام 5.712g لىگەل 1kg/1000g لىك بىدە

$$5.712 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0.005712 \text{ kg}$$

ئەم ۋەللامە پەسىندە، چۈنكە كىلۇگرام لىگرام گەرەتەرە ۋەللامەگە، رېنووۋىتىكى بىچوۋكتەرە.

### پاھىنانى كاريپىكەرى

ۋەللام: 0.01645 km , 16450 cm

ۋەللام: 0.000014g

1. يەكەى درېزى 16.45m بگۆرە بۇ cm ۋە km

2. بارىستەى 0.014mg بگۆرە بۇ گرام

## پېداچوۋنەۋەى كەرتى 2-2

1. پېۋىستمان بە سەنگ چىيە لە پېۋانى بىردا؟

2. جۆرى بىرى دەرىپىراۋ لە ھەرىكەى ئەمانەى خواردودەدا بلى:

ا. 5.0g/mL ۋ. 325s

ب. 37 s ن. 500m<sup>2</sup>

ج. 47 J ح. 30.23mL

د. 39.56 g ط. 2.7mg

ه. 0.005L ي. 25.3 cm<sup>3</sup>

3. ئەم گۆرپىنانەى خواردودە تەراۋ بىكە:

ا. 10.5g = Kg

ب. 1.57km = m

ج. 3.54 μg = g

د. 3.5mol = μmol

ه. 1.2L = mL

ۋ. 358cm<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

ن. 548.6mL = cm<sup>3</sup>

4. كۆلكەى گۆرپىنى ئامازە بۇ كراۋ ئەم ھاۋكېشانەى

خواردودەدا بنوۋسە:

ا. 1 m<sup>3</sup> = 1 000 000 cm<sup>3</sup>

ب. 1 in. = 2.54 cm

ج. 1 μg = 0.000 001g

د. 1 Mm=1 000 000m

5. آچىرى نىمۇنەى ماددەيەكى ئەناسراۋ چەندە كە

بارستەكەى گ 84.7 ۋفەبارەكەى 49.6cm<sup>3</sup> بېت؟

ب. ئەۋ قىمارەى كە 7.75 ي ھەمان ماددە داگىرى

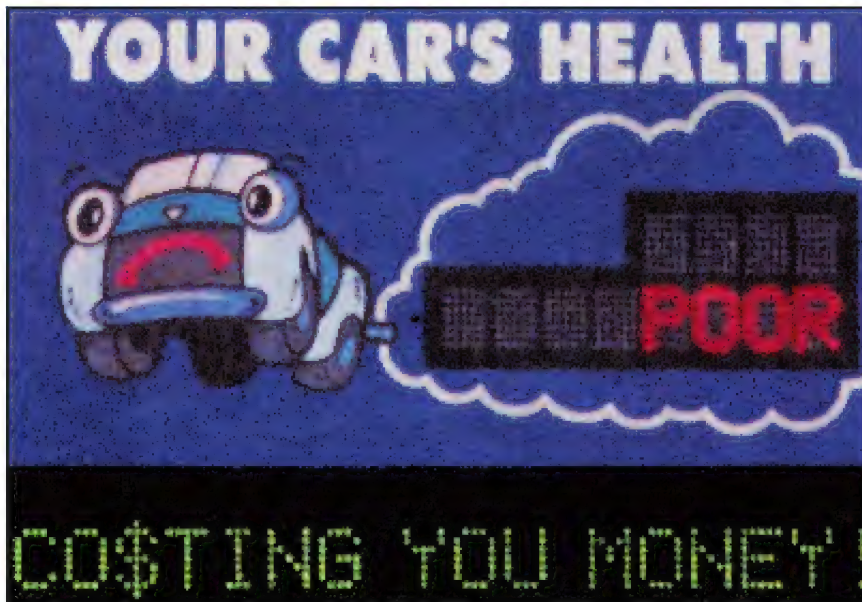
دەكات چەندە؟



## دۆزهره وهی پیسکهری کهناری ریگا

خوکارانه، له سهر دهپیکي جار سازیی نزیك پیشان دهرین جا ئه گهر پژهی یهكۆكسیدی کاربون له 1.3% کهتر بوو، ئۆتۆمۆبیله که پلهی باشی دهریتی و ئه گهر پژهه که له 4.5% کهتر بوو پلهی په سهند و ئه گهر پژهه که له 4.5% زۆرتربوو، پلهی لاوازی دهریتی ستیدمان بینی که دهی جار سازییه که ههر ته نیا به خهك نالیت که ئۆتۆمۆبیله کانیان و پیسکهرن، به لکو هانیشیان دعات ئه ئۆتۆمۆبیلانه چاک بکه، ستیدمان دیاری کرد که پژهیهکی بچوکی ئۆتۆمۆبیله کان له و پیسبوونه گشتیهی به هوی ئۆتۆمۆبیله وه پهیدا دهییت بهرپرسن وله راستیدا، نیوهی پیسبوونی گشتی که له ئۆتۆمۆبیل پهیدا دهییت ته نیا له 10% ی ئه و ئۆتۆمۆبیلانه پهیدا دهییت که به و رییه دا دهرپون. ستیدمان دهلی: شۆفی رهکانیش به شارن له وسوده ئابوریانهی له و پیکاریی پاکوخوا و ئینییه په پره و دهکریت، ئه گهر ئۆتۆمۆبیلیکی زۆر پیسکهرت هه بوو، ئه و تۆ هه ول ده دیت ئه و پارهییه له چاککردنی ئۆتۆمۆبیله که دا خهرجی دهکهرت، له کهتر کارکردنی سووته مهنی بۆت ده مییته وه به دریاوی دوو سال، چونکه سووته مهنی 15% کهتر کار دهکات له کاتی چاککردنی ئۆتۆمۆبیلی زۆر پیسکهر دا.

1. چۆن دکتۆر ستیدمان ئه و باوه رهی پهیدا کرد که ئه م ئامیره سوودی بۆ کۆمه ل هیه؟
2. ئایا هه ست دهکهرت که توژی نه وه کهی دکتۆر ستیدمان گرنگه؟ بۆ چی؟



یهكۆكسیدی کاربون و سییه میان بری هایدروکاربونه کان دهپویتی که زۆریه ی به ره مهنی دوو که لی ئه گزۆزه که پیک دینیت و بۆ دهسته بهرکردنی وردی پیوانه که، هه ستۆکی چاره م گورزه پروناکییه کی پیکهر دهپویتی بۆ بهروردکردن. کاتی که ئۆتۆمۆبیلیک، به و ریگا خیرایه دانه روات، ههر به برینی ئه و گورزه پروناکییه، دۆزهره وه که یه کسه ر هه وای پیشی ئۆتۆمۆبیله که دهپویتی، ئینجا ئه گزۆزه که پاش نیو چرکه له تیپه برینی، بۆ دلنیا بوون له وهی که گورزه که به ناوه راستی هه لمه کانیدا تیپه ریوه وله هه مان کاتدا، کامیرایه کی قیدی و ئینه ی ئۆتۆمۆبیله که دهگریت. ستیدمان دۆزهره وه که ی تاقی کردوه له دهرچه ی تیژه رییه کی دهنیقهر دای نا، ئامیره که، خه ملا دنی که دعات به هه موو ئۆتۆمۆبیلیکی تیپه ریو، دهربارهی ئه و دهر دراوانه وه که لی دهر ده چن و

»»» دکتۆر دۆنالد ستیدمان، که کیمیا گهریکی زانستگای دنقهره، گه شه ی به ئامیریکی چاودیری پیسبوون کرد به دهر دراوه کانی ئه گزۆزی (دوو که لگره ی) ئۆتۆمۆبیل له سهر تیژه ری (ریگا خیراکان) پیسبوون دۆزهره وه له کهناری ریگا که دهچه قیریت گورزه تیشکیکی ژیر سوور دهر دهکات به پانی ریگا که و پاش تیپه ربوونی گورزه که به ناو هه لمه کانی ئه گزۆز دا ده که ویته سهر ئاو یته یه کی خولۆ که له کهناره که ی تری ریگا که چه سپ کراوه. ئاو یته که، به چوار هه ستۆکی جیاوازا په رچ دهکاته وه ئه و هه ستۆکانه، جیاوازی تینی گورزه پروناکییه کان هه ست پی ده که ن وه هر یه که یان، ئه و زانیاریانه به کار دینن بۆ هه ندی پیوانه ی جیاوا، یه کی که له هه ستۆکانه بری دوانۆکسیدی کاربونی له ئه گزۆزه که دا دهپویتی و دووه میان



## كهرتى 2 - 3

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

• وردى ورىك وپىكى لىك جيا دەكاتەو.

• ژمارەى پەنوسە داتاييەكانى پىوانەكان ديارى دەكات.

• ئەو كرده بىركارىيەنى پەنوسى واتايان تىدايە جىيەجى دەكات.

• پىوانەكان دەگورپىت بۇ ھىماكانى زانستى.

• پەيوەندىيەكان لە ھاوپىزەيى راستەوانە وپچەوانەدا لىك جىادەكاتەو.

**شېۋە 8-2** جىاوازى لە نىۋان وردى پىكى پىشان دەدات بە پىي پووبەرى ناوچە تىرپوشەكە.

## بەكارھىنەنى پىۋانە زانستىيەكان

كاتىك ھەمان شت چەند جارىك دەپىۋىن، مەرج نىيە ئەنجامى پىۋانە چەند بارەوہبووہكان چونىك بن و بۇ ئەۋەى پىۋانەكان لە پروى زانستىيەوہ بە سوودبن، پىۋىستە پشت بەۋە بىستىن كە پىۋانە تۆماركراۋەكان راستن يان جەخت نەكراۋەن.

### وردى و پىكى

زۆر بەى خەلك وردى وپىكى لىك جيا ناكەنەۋە، بەلام لە پروى زانستىيەوہ دوو واتاكە زۆر لىك جىاوازن، وردى accuracy ئاماژە دەكات بۇ چونىكەكى يان لىك نىك كەۋتەۋەى بەھى پىۋراۋ لە بەھى راستەقىنە. بەلام پىكى precision وشەيەكە ئاماژە دەكات بۇ نىكى ئەنجامەكان لە كۆمەلە پىۋانەيەكى يەك بىر كە بە ھەمان رىگە پىۋراۋىت بەۋىيە بەھى پىۋراۋەكان ورد دەبىت، كاتىك نىكتىر دەبىت لە بەھى راستەۋە و دەشى بەھى پىۋراۋەكان دابىنكراۋ يان چونىك بن، بەلام مەرج نىيە نىك بىت لە بەھى راستىيەۋە. شېۋە 8-2 جىاوازى نىۋان وردى و پىكى دىننىتە پىش چاۋت. كاتىك چەند تىرىك دەگرىتە دەپىكى خرى تىر ئەندازى، دەشى تىرەكە بدات لە چەند خاللىك كە نىكىيان لە يەكتىر ۋەقى دەپەكەيشەۋە جىاواز بىت و تىگرتەكە وردتەدەبىت تا نىكتىر بىت لە چەقى بازەكەۋە وپىك دەبىت ئەگەر تىرەكان لىك نىك بوون، كەۋاتە شېۋە ئەمانە دەردەخات: (أ) پىكى و وردىيەكى زۆر، چونكە تىرەكان لە ھەمان كاتدا لەيەكتىر لە چەقى بازەكەۋە نىكن، بەلام لە شېۋە 8-2 (ب) دا، رىكە بەلام ورد نىيە چونكە تىرەكان لە يەكتىرەۋە نىكن، بەلام دوورن لە ناۋەراستى بازەكەۋە، لە شېۋە 8-2 (ج) دا، نەۋردە ونەپىكىشە چونكە تىرەكان لە ناۋەراستى بازەكەۋە دوورن ولە ھەمان كاتىشدا لە يەكتىرەۋە دوورن، تىرەكانىش بە يەكسانى بەدەۋرى ناۋەراستى بازەكەۋە دابەش نەبوون، تەنانتە ئەگەر پشت بە تىكرائىش بىستىن، كۆمەلە ھەر ورد نىيە ولە شېۋە 8-2 (د) دا، كۆمەلەكە تىكرا بە ورد دادەنرپت ئەگەر بە بارى سى يەم بەراۋردىرپت بەلام رىك نى يە چونكە تىرەكان لە يەكتىرەۋە دوورن لە گەل ئەۋەش بەيەكسان دابەشكراۋن بەدەۋرى چەقى بازەكە بۇ نمونە فىزىخاۋازىك كىسە برنجىكى كىشا بارستە كردهيەكەى 2500g بوو ئەم بەھايانە دەست كەۋت 1790g ، 1770g ، 1782g ۋەبىنن ئەۋ بەھايانە لەيەكتىر نىكن



(د) تىرەكان لە ناوچەيەكى فراۋاندان = كەم رىكە لە ناوچەيەكى تەۋرەۋەگرتۋى دەۋرى چەقى بازەكەدایە = زۆر وردە



(ج) تىرەكان لە ناوچەيەكى فراۋاندان = كەم رىكە لە ناوچەيەكى دوورە ۋەقى بازەكەدایە = كەم وردە



(ب) تىرەكان لە ناوچەيەكى بچوۋكدان = زۆر رىكە لە ناوچەيەكى دوورە ۋەقى بازەكەدایە = كەم وردە



(أ) تىرەكان لە ناوچەيەكى بچوۋكدان = زۆر رىكە لە ناوچەى چەقى بازەكەدایە = زۆر وردە

کمواته ریگن به لام ووردنی به چونکه دورره له بهای گردهیهوه (2500g).  
 ریژهی سهی ههله بهراورد له نیوان پلهی وردی تاکه بههایهک یان تیکراییی چهند  
 بههایهک له تاقکردنه و دهیکه چهند بارهگراوهوه له ههمان نهو مهرجانهدا بههای  
 پهسند یان راستدا دگریت، له پئی دۆزینهوهی ریژهی سهی ههله (percent  
 error)، و ریژهی سهی ههله به دهرکردنی بههای پهسند (Value accepted)، لهو  
 بهها پیوراوهی که به تاقیکردنهوه دهستمان دهکاویت (Value experimental) و  
 دابهشکردنی تهنجانی جیاوازی بهسر بههای پهسندا، نینجا به لیکدانی تهنجانی  
 دابهشکردن لهگه 100 دا. وهک نهو نمونهیهی خوارهوه نهو ریژهیه پروون دهکینهوه:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{value}_{\text{experimental}} - \text{value}_{\text{accepted}}}{\text{value}_{\text{accepted}}} \times 100$$

له چهیهوه بۆ راست

$$\text{ریژهی سهی ههله} = \frac{(\text{بههای پیوراو} - \text{بههای پهسند})}{\text{بههای پهسند}} \times 100$$

له راستهوه بۆ چهپ

بههای ریژهی سهی ههله سالیب دهیت، کاتیک بههای پهسند گهرهتریت له  
 بههای پیوراو و موجهب دهیت، کاتیک بههای پهسند بچووکتريت له بههای پیوراو  
 و نهو پرسه نمونهیهی که دیت، چهکی ریژهی سهی ههله پروون دهکاتهوه.

### پرسیکی نمونهیی 3-2

فیرخوانیک، بارسته وهبارهی ماددهیهکی پیواو، چرییهکی دۆزییهوه، 1.40 g/mL بوو، نهگهر بههای راست  
 یان پهسندی چری 1.30 g/mL بیت، ریژهی سهی ههلهی پیوانهیی فیرخوانهکه چهنده؟

$$\begin{aligned} \% \text{ error} &= \frac{\text{value}_{\text{experimental}} - \text{value}_{\text{accepted}}}{\text{value}_{\text{accepted}}} \times 100 \\ &= \frac{1.40 \text{ g/mL} - 1.30 \text{ g/mL}}{1.30 \text{ g/mL}} \times 100 = 7.7\% \end{aligned}$$

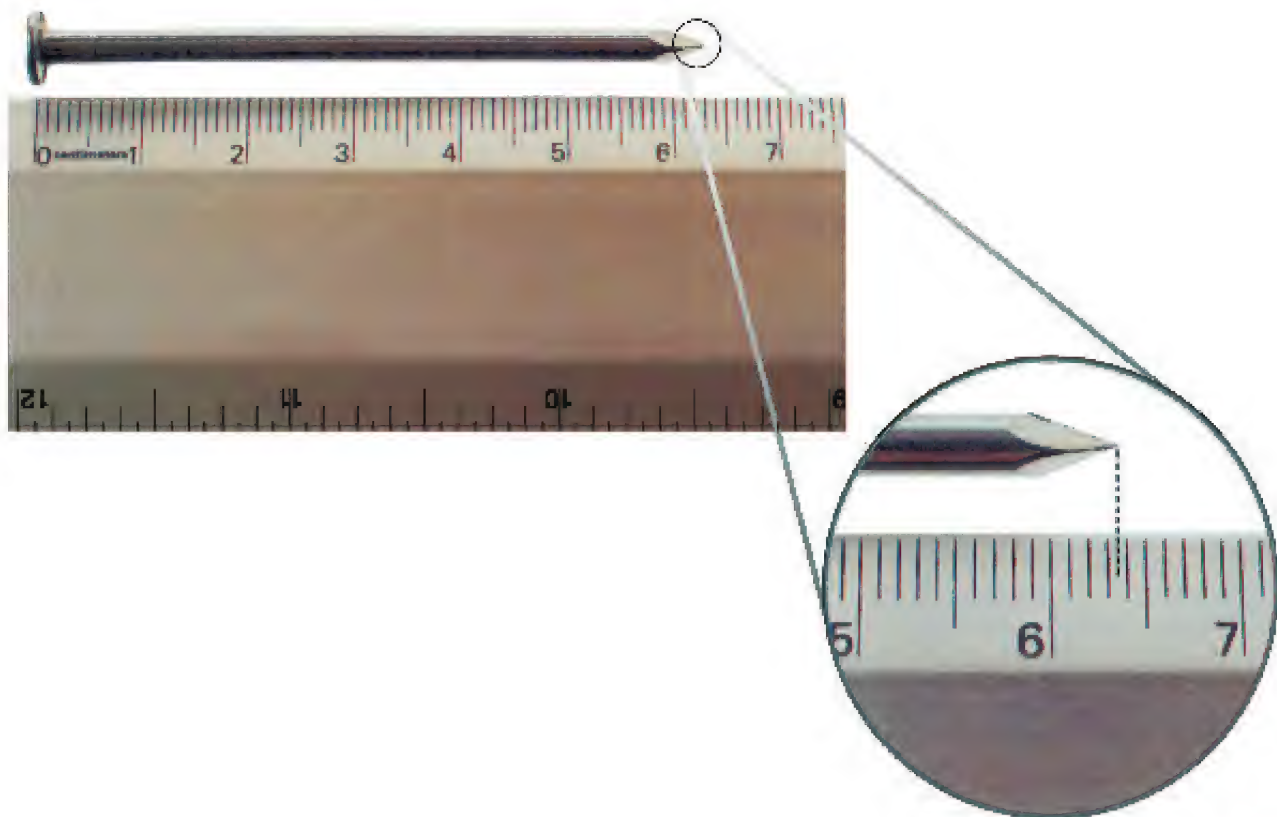
له چهیهوه بۆ راست

شیکاری

### پهینانی کارییگهری

1. ریژهی سهی ههله پیوانهیی بارستهیهکی 17.7 g ی چهنده، نهگهر  
 بههای راست (پهسند) (21.2g) ه؟  
 وهلام: 2.7%
2. بههای پیوراوی قهبارهیهک 4.26 mL بیت، ریژهی سهی ههله  
 چهنده، نهگهر بههای راست (پهسند) 4.15 mL بیت؟  
 وهلام: 17%





### هه‌له، له پێوانه‌كاندا

**شیوه 2-9** درێژی ئه‌و بزماره‌ تۆمار بکه که ئه‌م پێوانه‌یه‌ پیشانی دهدات.

هه‌میشه‌ هه‌ندێ هه‌له‌ یان ئه‌نجامی متمانه‌ پێ نه‌کراو له‌ پێوانه‌کاندا پرووده‌دات، به‌لام راستی ئه‌نجامه‌کان په‌یوه‌سته‌ به‌ شاره‌زایی ئه‌وه‌که‌ سه‌وه‌ که‌ ده‌ی پێویست و نه‌گۆڕی ئه‌و بارودۆخه‌ی که‌ پێوانه‌که‌ی تێدا ده‌کرێت. هه‌روه‌ک جۆری ئه‌و ئامێرانه‌ی له‌ پێوانه‌که‌دا به‌کارهێنراون کارده‌کاته‌ وردی پێوانه‌که‌ هه‌ندێ ته‌رازووی هه‌ستیار ئه‌نجامی باشتتر له‌ هی تر ده‌خوێنێته‌وه‌، ئه‌مه‌ش له‌ راسته‌ و بۆری په‌که‌راو و پێوه‌ره‌کانی تریشدا هه‌ر راسته‌. که‌ پێوه‌ریکی راست ئه‌ندازه‌ کراو به‌کاربهێنیت، له‌ راستی په‌نوسه‌ ده‌ستکه‌وتوو که‌ دُنیا ده‌بێت تا چه‌ند خانه‌یه‌کی ده‌ی، بۆ نمونه‌ ده‌توانی بَلْییت که‌ درێژی بزماره‌که‌ی شیوه‌ 2-9 به‌ دُنیا یی له‌ نێوان 6.3cm و 6.4cm که‌واته‌ خانه‌ی سه‌دانی پاش وێرگول دُنیا که‌ر نییه‌ و فه‌رامۆشکردنی ئه‌م خانه‌یه‌ راست نییه‌. به‌هۆی نیشانه‌ی ئه‌و بواره‌ی به‌ها که‌ی تێدا دێت و ده‌چێت بریار درا درێژی بزماره‌که‌ 6.36cm بۆیه‌، ده‌بێت خانه‌ی دوا په‌نوس که‌ گومانته‌ لییه‌تی بخه‌مڵێنیت، ئه‌و سا ده‌توانیت هێمای + (کو) یان - (لی) به‌کاربهێنیت بۆ نه‌هێشتنی گومان له‌و بواره‌دا به‌م شیوه‌یه‌:  $6.36 \pm 0.01\text{cm}$ .

## پهنووسه واتاييهكان

بەها پۆراوهكان لە بوارى زانستیدا، بە شۆڤى پهنووسى واتايى significant figures پێشكەش دەکړن. پهنووسه واتايى يهكان، به دنجايى ههموو پهنووسه زانراوهكان دهگرځتهوه، سهريارى دوا پهنووس كه نزيكهييه. بۆ نمونه، دوا پهنووسى پخوانهئى ئهوى بزمارةكه (6.36cm) شوښباوه پخپه وههموو پهنووسهكان (تەمانەت تەوانەش كه شوښباوه پخپه) واتايين، چونكه زانيارى وايان تښده كه له بهها تۆماركراوهكه دا دهتوسرځت، لهبهر ئهوه زاراوهئى واتاييه ماناي شوښباوه ناپهخشى، سوودى نههيش نهويه، كه دوا پهنووس له ههموو پخوانه دراوهكاندا واتاييه بهلام شوښباوه پخپه، پهنووسه نا واتاييهكان ههركيژ تۆمار ناكړن، لهبهر ئهوهئى تۆ كيميا دهخوښت، پيوسته پهنووسه واتاييهكان بناسيت تاكو له پرفتارى پوژانهدا بهكارى بهيښت لهگهڵ پره پۆراوهكاندا ويو ډاگه ياندنى تهتجاسهكان ويو خهملاندنى ئهوى نهتجاسى پخوانانهئى خهلكى تريس پيشكهشى دهكهن.

### ديارى كردنى ژمارهئى پهنووسه واتاييهكان

لهكاتى دهستكهوتنى تهتجاسى پخوانهيهكدا، پيوسته پهنووسه واتاييهكان له تهتجاسدا ديارى بكهين، كارهكيش ناسانه، كه ژمارهكه سفرى تښدا نهئى، ههموو پهنووسه باس كراوهكان، واتايين، بۆ نمونه، سى پهنووسهكهئى ژماره تۆمار كراوهكه (3.95) واتايين و سفرىش له پهنووسى دياريكراویدا به پخپى شوښهكهئى به واتايى دانهزځت، بۆيه پيوستت بهوهيه ئهوى پتساينانهئى خسته 2-5 فيزيت ويڙپوييان بكهيت.

### خسته 2-5 رتساكانى ديارى كردنى سفره واتاييهكان

رتسا	نمونه
1. سفره دياريهكانى ناو پهنووسهكان ههمويان واتايين.	أ. 40.7L سى پهنووسى واتايى تښدايه. ب. 87009km پينج پهنووسى واتايى تښدايه
2. سفره دياريهكانى لاي چهپى پهنووسهكان واتايى نين.	أ. 0.095897m پينج پهنووسى واتايى تښدايه. ب. 0.0009kg يهك پهنووسى واتايى تښدايه.
3. ئهوى سفرانهئى دهكهونه كوڤايى ژماره ولاى راستى كهرتى دهپى واتايين.	أ. 85.00g چوار پهنووسى واتايى تښدايه. ب. 9.000 000 000 mm ده پهنووسى واتايى تښدايه.
4. ئهوى سفرانهئى دهكهونه كوڤايى ژماره، بهلام لاي چهپى كهرتى دهپهكانهوه، واتايى ونا واتايين سفر واتايى دهپى نهگهز خهملويى بى يان تهتجاسى پخوان بى له پهكهم خانهدا، له لايهكى تروهه، نهگهز سفر تهتجاسى پخوان نهپوو، بهلكو شوښنگريوى، ناواتايى دهپى و نهوى سفرانهئى له پيش وڙگولى كهرتى دهپهوه دښ لهو پخوانه كهروان، به واتايى دهژميردځت.	أ. ژماره 2000m دهشئ يهك پهنووسى واتايى تا چوار پهنووسى واتايى تښدايى، به پخپى ژمارهئى ئهوى سفرانهئى شوښ گرن، لهو پخوانه دراوى تڙهنا، وادايى كه 2000m يهك پهنووسى واتاييه. ب. ژماره 2000.m چوار پهنووسى واتايى تښدايه، به هوئى بوونى وڙگولى دهپى له لاي راستى سفرهكانهوه.



ژمارہی رهنوسه واتاييه کانی ههريه که لهه پيوانانهی خواره وه چهنده:

- أ. 28.6g  
ب. 3440.cm  
ج. 910m  
د. 0.046 04L  
ه. 0.006 700 0Kg

### شیکاری

رپساکانی خشته به کاربینه تاکو بتوانی رهنوسه واتاييه کان دیاری بکهیت.  
أ. 28.6g

سفر لیږه دا نییه، که واته هه ر س رهنوسه که واتاین.

ب. 3440.cm

به پپی رپسا 4، سفره که واتاييه، به هو ی به وادا هاتنی ویږگولی دهییه وه (ویږگوله که لای راستی سفره که وهییه)، که واته، چوار رهنوسی واتایی تیدایه.

ج. 910m

به پپی رپسا 4، سفره که نا واتاييه و، دوو رهنوسی واتایی هیه (چونکه لای راستی سفره که وه، ویږگولی دهی نییه)

د. 0.046 04L

به پپی رپسا 2، دوو سفره که ی سه رتهای ژماره که، ناواتاین و به پپی رپسا 1، سییه م سفر به واتایی داده نریت، که واته چوار رهنوسی واتایی تیدایه.

ه. 0.006700 0kg

به پپی رپسا 2 و س سفره که ی سه رتهای ژماره که ناواتاین، به لام به پپی رپسا 3 س سفره که ی کو تاییه که واتاین که واته پینج رهنوسی واتایی تیدایه.

### راهینانی کاریکه ری

1. رهنوسه واتاييه کانی هم ژمارانهی خواره وه دیاری بکه: وه لامه کان:

- أ. 804.05 g  
ب. 0.014 403 0 km  
ج. 1002 m  
د. 400 mL  
ه. 30 000.cm  
و. 0.000 625 000 kg

2. چو ژماره (حهوت هزار سانتیمه تر) دهنوسیت، به جوړیک که:

- أ. یه که رهنوسی واتایی تیدا بیٹ.  
ب. چوار رهنوسی واتایی تیدا بیٹ.  
ج. شش رهنوسی واتایی تیدا بیٹ.  
أ. 7000cm  
ب. 7000.cm  
ج. 7000.00cm

## نزيكخستنەوهى رهنووسەكان

كه ژماركاريى وادهكهيت پيوانهكارييان تيڊاييت، پيويسته بزانيت چۆن رەفتار دهكهيت لهگهڵ رهنووسه واتاييهكاندا، به تايبهتي كه ئاميري ژماركاري بهكاردينييت، چونكه ئەو وهلامانهى لهو ئاميره دهردهچييت، رهنووسه خانهى زۆرتري تيڊايه لهوهى كه وردى پيوانه ههموارى دهكات. وا دابنئى كه ئاميري ژماركاري بهكارهينا بۆ دابهشكردي بههههه پيوراوى 154g بهسەر بهههه 327mL دا، ههريهكه لهو دوو بههههه، سئ رهنووسى واتايى تيڊايه. ئاميري ژماركاري ئەم وهلامه دهاتوه 0.470948012 كه رهنووس و خانهى نا پيويستى تيڊايه بۆ پيوانهكان، بۆيه پيويسته وهلامهكه نزيك بخهينهوه تا لهگهڵ راستيى پيوانهكان دهگونجى و وهلامهكه دهبيته: 0.471 g/mL . رپساكانى نزيكخستنەوه، لهخشتهى 2-6 دا پوون دهبيتهوه وبواري نزيكخستنەوه لهو باره داواكراوه دا، كه ژمارهكه له ئەنجامى كۆكردنهوه يان ليكدان يان لى دهركردي يان دابهشكردي پهيدا بووه.

### خشته 2-6 رپساكانى نزيكخستنەوهى ژمارهكان

رهنووسى دواى ئەو رهنووسەى دهمانهوهى نزيكى بخهينهوه	بارى دوا رهنووس	نموونه(ژمارهكه له 3 رهنووسى واتايى نزيك بخهروه)
له 5 گهرتر	يهك دهخهينه سەر دوا رهنووس	42.68g → 42.7g
له 5 بچوكتر	دوا رهنووس وهك خۆى دهمنيتهوه	17.32m → 17.3m
5، رهنووسى موجهى جگه له سفرى بهدواييت.	يهك دهخريته سەر ئەو رهنووسەى له پيش 5 وه ديت	2.7851cm → 2.79cm
5، رهنووسى موجهى جگه له سفرى به دوايانايه، بهلكو رهنووسى تاكى له پيشهوه دئ.	يهك دهخريته سەر ئەو رهنووسەى له پيش 5 وه ديت	4.635kg → 4.64kg چونكه رهنووسى 3 تاكه
5، رهنووسى موجهى جگه له سفرى بهدوايانايه، بهلكو رهنووسى جووتى له پيشهوه دئ	ئەو رهنووسەى له پيش 5، وه ديت، وهك خۆى دهمنيتهوه	78.65 mL → 78.6 mL چونكه رهنووسى 6 جووته

## دوو كۆكردنهوه ولى دهركردي به رهنووسه واتاييهكان

با پيوانهى دوو بارستهى 25.1g و 2.03g وهرگرين، پيوانهى يهكه رهنووسى تيڊايه له لاي راستى وپرگولى دهيدا وله خانهى دهياندا، لهبەر ئەوهى خانهى سەدان هيج رهنووسى تيڊا نيه، ناتوانين به سفرى دابنيين، بهلام پيوانهى دوهم 2.03g دوو رهنووسى لاي راستى وپرگولى دهى هيه، كه بههههه دهات به خانهى سەدان. با وا دابنيين تۆ دتهوى ئەو پيوانهيه كۆكهيهتهوه وهلامهكه بهم جوړه دهبيت  $2.03g + 25.1g = 27.13g$  وهلامهكه نيشانى دهات كه هەر دهبي خانهى سەدان پرچاوبكهين، بهلام ئەوه پاساوى نيه له ژماره 25.1g دا چونكه خانهى سەدان نازنين، بۆيه پيويست دهكات وهلامهكه چاكسازى بكهين بۆ ئەوهى بارى گومان له ئەنجامى نزيكخستنەوهى دوو ژماره كۆكراوهكه بداتهوه. له كۆكردنهوه و ليدهركردنى كه رتى دهيدا، پيويسته وهلامهكه ژمارهى ئەو رهنووسانهى تيڊا بئى كه كهوتونهته لاي راستى خودى وپرگولى دهيهوه، وهك لهو پيوانهيهدا كه ژمارهى رهنوسهكانى لهم رهنوسانهى كه مترن و يهكخستنى ئەم ژمارهيه به وهرگردي رهنوس كه مترهكه يان دهبيت. بهلام له ژمارهكانى ژماره تهواوهكاندا، پيويسته نزيكخستنەوه به جوړيكت بييت



كە دوا رەنۇوس لە شوئىنى رەنۇوسە نا شوئىنباوەرەكە بێت، ئەگەر دوو بەهەئى 2.03g و 25.1g بەراورد بکەیت ئەوا ئەو پێوانەىەى كە رەنۇوسە كەوترەكەى ئىدايە، لە لای راستى دابەرە دەيپەكەو دەكاته 25.1g كە يەك ژمارەى ئىدايە، رێساكە لە نزيكخستەوئى وەلامەكەدا، پێويستە ئەنجامەكە لە رەنۇوسێك زۆر تری ئىدا ئەبێ لە لای راستى دابەرە دەيپەكەو دەكاته (27.1g).

## دوو كردهى ليكدان و دابەشكردن بە رەنۇوسە واتايەكان

گريمان چرپى تەنێكت پێوا كە بارستەكەى 3.05g و قەبارەكەى 8.47 mL بوو، ئەنجامى دابەشكردنەكە لە نامۆرى ژماركاریدا بەم جورە بوو:

$$\text{density} = \frac{\text{mass}}{\text{volume}} = \frac{3.05 \text{ g}}{8.47 \text{ mL}} = 0.360 \ 094 \ 451 \text{ g/mL}$$

دەبێ وەلامەكە نزيك بخەينەو بە رەنۇوسى واتايى ئەواو لەبەر ئەوئى بەهەئى بارستە و قەبارە سێ رەنۇوسى واتايدان ئىدايە، ناتوانرێ پلەى دلتايابوون پاساو بدرێ لەم ئەنجامەدا، لە دووكردهى ليكدان و دابەشكردندا پێويستە وەلامەكە رەنۇوسى واتايى لەوئى لە مە پێوانەكەدا هەيە زۆرتر ئەبێ، كەواتە بۆ دۆزينەوئى وەلام، پێويستە وەلامە لە سێ رەنۇوسى واتايى نزيك بخرێتەو بە جورێك ئەوندەى ژمارەى رەنۇوسە هێمايپەكان بێت لە 3.05g و 8.47mL دا، كەواتە وەلامەكە دەبێت. 0.360g/mL

## پرسیكى نموونەى 5-2

تەمەنەى خوارەو بەدۆزەرەو و هەر وەلامە بە ژمارەيەكى ئەواو رەنۇوسى واتايى دەربەرە:

$$\text{a. } 5.44 \text{ m} - 2.6103 \text{ m}$$

$$\text{b. } 2.4 \text{ g/mL} \times 15.82 \text{ mL}$$

## شيكارى

رێساكانى دوو خشتەى 5-2 و 6-2 كاريپكە، يە جورێك وەلامەكە نزيكخراوەبێ بە رەنۇوسى واتايى ئەواو. أ. وەلامەكە، نزيك دەخرێتەو بۆ 2.83 m لە كردهى لى دەرکردندا، دەرکراو 2.6103 m نزيك دەخرێتەو بۆ دەر رەنۇوسى دەبێ لە راستى دابەرەى دەيپەو، تاكو لەگەل لى دەرکراو 5.44 m بگونجێت. ب. وەلامەكە، نزيك دەخرێتەو بۆ 38g وە ليكداندان دوو رەنۇوسى واتايى دەهێلێنەو لە وەلامەكەدا تاكو لەگەل (2.4g/mL) بگونجى.

## پاڤتانی كاريپكەى

1. كۆى 2.099g و 0.05681g چەندە؟

2. ئەم برە (87.3cm-1.655 cm) بەدۆزەرەو

3. پروپەرى روى پلوريك بەدۆزەرەو كە درێژيەكەى 1.34 m

و هاتايپەكەى 0.7488 m بى (تێيىنى: پروپەر = درێژى × پانى ويەپەكەى دوو جا دەپۆرێت).

4. چرپى مادەى پلاستيكى polycarbonate 1.2g/cm<sup>3</sup> و دەر تەبەقمان

دەوێت، ئەستورى هەريەكەيان (3.0mm) ه بۆ دروستكردنى چوار چێوئى

وێنەپەك، ئەگەر بزانیت پێوانەى هەر تەبەقێك = 28cm × 22cm،

بارستەى چوار چێوئى وێنەكە چەند دەبێت؟

## كۆلكەكانى گۆپىن و رەنوووسە واتاييەكان

لەسەرەتاي ئەم بەندە دا فېزىيويىت چۆن كۆلكەكانى گۆپىنى ئەو يەكانەى رەنوووسى وردوتەواو، واتە ئەواو شوپىنباوەر يېشان دەند، بۇ نموونە لە مەتردا سەر سانتىمەترى ئەواو ويىكەم وزىاد ھەيە و، ئەگەر ويستت كۆلكەى گۆپان بەكاربەيىنىت  $100\text{cm/m}$  تاكو مەتر بگۆپىت بۇ سانتىمەتر، ئەمە ھەر گېز پاستىتى وەلامەكە ناگۆپىت. بۆيە بەم شۆويە  $4.608\text{m}$  دەگۆپىن بۇ سانتىمەتر:

$$4.608 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{\text{m}} = 460.8 \text{ cm}$$

ودلامەكە، چوار رەنوووسى واتايى تىدايە ولەبەر ئەودى كۆلكەى گۆپان، ژمارەى ئەواو، پىويست ناكات نزيكى بخەينەو، رۆريەى كۆلكەكانى گۆپىن، بېرى پىئاسىئارون وېرى پىئوراو نين، لە ژمارە ژماركراومگان كۆلكەى گۆپىنى زۆر ورد پەيدا دەيىت، بۇ نموونە: ئەگەر دە بۆرى تاقىكرەنەو درا بەمەر فېرخوازىك لە فېرخوازانى پۆلكە كۆلكەيەكى گۆپىنى ورد بەرھەم دىت، كە ئاگومان دەبۆريە بۇ ھەر فېرخوازىك.

## زانستە ھىماكارى

ژمارەكان بە رېگەى زانستە ھىماكارى scientific notation بەم شۆويەى خوارەو دەنوسرىن:  $M \times 10^n$  كە  $M$  ژمارەيەكى گەورەترىان يەكسانە بە يەك بەلام لە 10 كەمترە و  $n$  ژمارەيەكى ئەواو، لە بەر ئەو بۇ نموونە، بەھاي  $65000\text{km}$  بە بەكارھيئانى زانستە ھىماكارى لەگەل دەرخستى يەكەم دوو رەنوووسى واتايى بەم شۆويە  $6.5 \times 10^4 \text{ km}$  دەنوسرىت. بە نووسىنى كۆلكە  $M$  بە شۆويە  $6.5$  دەردەكەوئ، كە لە دوو رەنوووسى واتايى پىك ھاتو، بەلام ئەگەر ويستت ژمارە 65000 بە سى رەنوووسى واتايى دەربېرېت، لە جياتى دوان، شۆگەكە بەم جۆرە دەيىت:

$$6.50 \times 10^4 \text{ km}$$

لە بېرت تەچى، لەكاتى نووسىنى رەنوووسەكاندا بە رېگەى زانستە ھىماكارى ئەنبا رەنوووسە واتاييەكان دەردەكەون و بۇ پىشاندانى بېران قەيارەى زۆر ورد وەك دىژى قايروسى ھەلامەت بۇ نموونە ژمارە  $0.00012\text{mm}$  لە شۆيگى ئاسايپەرە دەگۆپىت بۇ شۆيگى زانستە ھىماكارى، وەك خوارەو:

$$0.00012 \text{ mm} = 1.2 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

وېرگولەكە، چوار خانە بەرەوراست بچوئىنە و رەنوووسە پەيدا بوو كە لەگەل  $10^{-4}$  لىك ىدە.

1.  $M$  ديارى بكة، بەچوولاندنى دابرى دەيى لە ژمارە بنچينەيەكە بەرەو راست ويەرەو چەپ، بە جۆرىك رەنوووسىك جگە لە سفر لە لاى چەپى دابىرە دەيەكە بىيىتەو.

2.  $n$  ديارى بكة بە دۆزىنەوئى ژمارەى گواستەنەوئى دابرى دەيى، مووچەب دەيىت ئەگەر بەرەولاي چەپ جوولئىرا و سالىب دەيىت ئەگەر بەرەولاي راست جوولئىرا.



## كرده بىركارىيەكان بە بەكارھىنننى زانستە ھىماكارى

1. كۆكردنەۋە ولیدەركردن: ئەم كىردانە جىبەجى ناكىرىت تاكو بەھاكان ژمارەى وایان تىدا نەبى كە ھەمان توانیان ھەبى واتە ھەمان ھىزى جەبرى (Exponent)، ئەگىنا پىۋىستە راست بىرىتەۋە بە جۆرىك كە ھىزە جەبرىيەكان ھاوكىشن بن، ئەوسا دىتوانىن كۆلكەى M كۆبكەينەۋە ولیدەرىكەين ودىشتوانىرىت ھەمان ھىزى جەبرى لە ۋەلامەكەدا بەھىلەنەۋە يان كۆلكەى M راست بىكەينەۋە ۋە ئەگەر ۋەلامەكە رەنۋوسىك زۆرتى تىداۋو لە چەپى دابىرە دىيەكەۋە سەرنجى پىگەى كۆكردنەۋەى ئەم دوو ژمارەيە بدە:

$$7.9 \times 10^3 \text{ kg} \quad 4.2 \times 10^4 \text{ kg}$$

دوو شىيان ھەيە بۇ شىكارى:

$$\begin{array}{r} 4.2 \times 10^4 \text{ kg} \\ + 0.79 \times 10^4 \text{ kg} \\ \hline 4.99 \times 10^4 \text{ kg} \end{array}$$

ۋەنىزىك دىخىرىتەۋە بۇ  $5.0 \times 10^4 \text{ kg}$

$$\begin{array}{r} \text{يان} \\ 7.9 \times 10^3 \text{ kg} \\ + 42 \times 10^3 \text{ kg} \\ \hline 49.9 \times 10^3 \text{ kg} \end{array}$$

ۋە نىزىك دىخىرىتەۋە بۇ  $5.0 \times 10^4 \text{ kg}$

سەرنج بدە، يەكەكە بە كىلوگرام دىمىنىتەۋە.

2. لىكدان: لىكدانى كۆلكەكانى M بە كۆكردنەۋەى ھىزە جەبرىيەكان دىبىت. بىروانە ئەم كىردەى لىكدانەى خوارەۋە:  $5.23 \times 10^6 \mu\text{m} \times 7.1 \times 10^{-2} \mu\text{m}$

$$(5.23 \times 10^6 \mu\text{m}) \times (7.1 \times 10^{-2} \mu\text{m}) = (5.23 \times 7.1)(10^6 \times 10^{-2})$$

$$= 37.133 \times 10^4 \mu\text{m}^2$$

بە نىزىكخستەۋەى ئەنجام بۇ دوو خانەى دىبى، دىبىتە:

$$= 3.7 \times 10^5 \mu\text{m}^2$$

ورىاى ئەۋەبە كە لەكاتى لىكدانى يەكەكانى دىژىدا، ئەنجام پىۋىر دىبىت، واتە  $\mu\text{m}^2$

3. دابەشكردن: لەكاتى دابەشكردى كۆلكەكانى M، بەھای ھىزى جەبرى ژىرە، لە ھىزى جەبرى سەرە دىردەكرىت، بىروانە شىۋە 2-10 تاكو فىربىبىت چۆن كىردەكە بە ژمىرۆك جىبەجى دىكرىت.

$$\frac{5.44 \times 10^7 \text{ g}}{8.1 \times 10^4 \text{ mol}} = \frac{5.44}{8.1} \times 10^{7-4} \text{ g/mol}$$

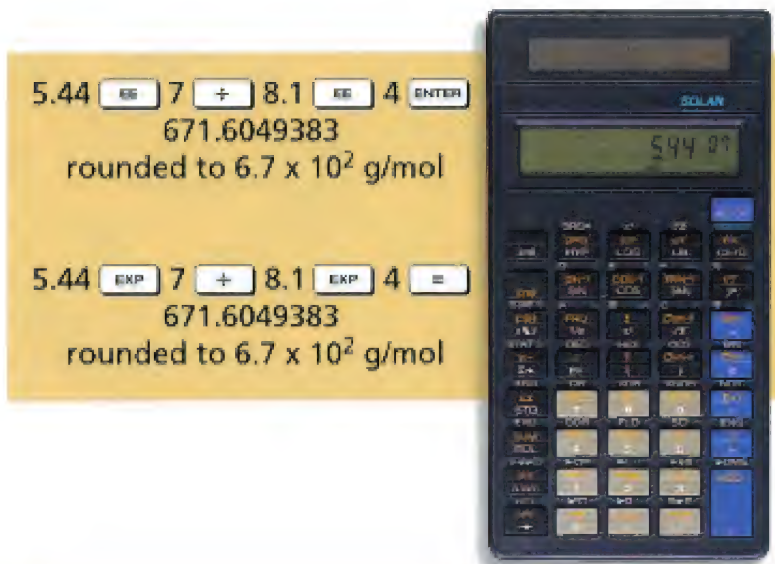
كە ئەنجامەكە راست دىكەينەۋە بۇ دوو خانەى دىبى (دوو رەنۋوسى واتاى):

$$= 0.6716049388 \times 10^3 \text{ g/mol}$$

$$= 6.7 \times 10^2 \text{ g/mol}$$

سەرنج بدە، يەكە، لە ۋەلامەكەدا (g/mol) د.

که ژمیرۆك بهكاردههینیت،  
بۆ شیکاریی پرسهکان به شیوگی هێماکاری،  
پێویسته بههاکه به ژمارهی تهواوی په‌نوسه  
واتاییه‌کان دهریخه‌یت و یه‌که‌که‌یش له دوا  
وه‌لامدا ناو بنییت.



## به‌کاره‌ینانی پرسه نموونه‌یه‌کان

بۆ ئه‌وه‌ی فێربیی چۆن ئهم پرسانه‌ی ده‌که‌یت‌وه‌ و شیکاری ده‌که‌یت، پێویسته مه‌شق بکه‌یت و په‌ڕه‌وی بیرکردنه‌وه‌ی گونجاو بکه‌یت له‌کارپێکردندا، له‌م به‌شه‌دا باسی رێگایه‌ک ده‌که‌ین که سه‌رکه‌وتوانه‌ یارمه‌تیت ده‌دات بۆ شیکاری پرسه‌کان. زۆریه‌ی ئه‌و پرسه‌ نموونه‌ییانه‌ی له‌م کتێبه‌ دا هاتوون له‌چوار هه‌نگاوی بنچینه‌ییدا رێک خراون بۆ ئاراسته‌کردنی بیرکردنه‌وه‌ت بۆ چۆنیه‌تی گه‌یشته‌ شیکاریی پرسه‌که‌.

### شی ده‌که‌مه‌وه‌

یه‌که‌م هه‌نگاوی شیکاریی پرسێکی بره‌کی، به‌ لایه‌نی که‌مه‌وه‌ دووجار به‌وردی پرسه‌که‌ بخوێنه‌وه‌ وزانیارییه‌کان لێک بدهره‌وه‌ و سه‌رنجی هه‌موو دهرپڕینیکی گرنه‌گ بده‌ که‌ ده‌شی پرسه‌که‌ پوون بکاته‌وه‌ یان واتایه‌کی تری بدات، ئه‌و زانیارییانه‌ی له‌ پرسه‌که‌دا دراوان بنوسه‌ و نه‌زانراو دیاری بکه‌، واته‌ ئه‌و بره‌ی به‌دوایدا ده‌گه‌رێت.

### نەخشە ده‌کێشم

دووه‌م هه‌نگاو ئه‌وه‌یه‌ نەخشه‌یه‌ک دا بنییت بۆ شیکارکردن، ده‌ری بخه‌یت چۆن زانیارییه‌ دراوه‌کان به‌کارده‌هینیت بۆ دۆزینه‌وه‌ی نه‌زانراو. له‌م کرده‌یه‌ پرسه‌که‌ جاری تریش بخوێنه‌وه‌ بۆ داینابوون له‌ تێگه‌یشته‌نی هه‌موو زانیارییه‌ پێویسته‌کان، به‌سوودیشه‌، په‌نا به‌ریته‌ به‌ر نەخشه‌یه‌کی پرسه‌که‌، ئه‌گه‌ر و یستت قه‌باره‌ی بلووریکی دووری زانراو بدۆزێته‌وه‌، ده‌توانیت وێنه‌یه‌کی بلووره‌که‌ بکێشیت و دوورییه‌کان له‌سه‌ر وێنه‌که‌ بنوسیت، ئه‌وه‌ یارمه‌تیت ده‌دات که پرسه‌که‌ به‌هێنیه‌ به‌ر چاو.

دوای ئه‌وه‌ ده‌بێ بریار بده‌یت په‌نا ده‌به‌یت به‌رکام هاوکێشه‌ی بیرکاری، یان کام یاسای کیمیاوی بۆ ئه‌وه‌ی پرسه‌که‌ شیکاری بکه‌یت، په‌نگه‌ ئه‌و نەخشه‌یه‌ی داتناوه‌، کرده‌یه‌کی ژماره‌کاریی تاک بێت. یان زنجیره‌ کرده‌یه‌ک بێت که‌ چه‌ند کۆلکه‌ یه‌کی گۆڕینی تێدا بێت، هه‌رکه‌ توانیت شیکارییه‌ که‌ به‌هێنیه‌ به‌رچاو، ده‌توانیت نەخشه‌ی شیکاریی پرسه‌که‌ بکێشیت، ده‌توانی تیر به‌کار به‌هێنیت بۆ دیارکردنی رێگای شیکاری



له ههنگاوێك وه چوون بۆ ههنگاوێكى تر. رهنگه جاروبار پێویستیت به زانیاری پێدراوی وا ههبیّت كه له پرسهكهدا نییه، وهك ههندی پێدراوی خشتهی خولی بۆ نمونه.

### دهدۆز مه وه

سێیه ههنگاو، پێویسته پێدراو و كۆلكهكانی گۆرین لهو نهخشهیهدا كه دایناوه، بگۆرپتهوه، لهم قوناغهدا وهلامهكه ددۆزیتهوه ویهكهكان لادهبیت، وئهنجامهكه نزیك دهكهیتهوه له ژمارهی تهواوی رهنوسی واتایی وپیش دهست كردن به بهكارهێنانی ژمێرۆك، باشتره كه نهخشه دانراوهكهی دووهم ههنگاو ئاماده بێ، بۆ ئهوهی خۆت لادهبیت لهو ههڵانهی زۆریهی فێرخواز تیپی دهكهوێت، چونكه بووه به باو كه دهست دهكهن به جێبهجێكردنی لێكدان و دابهشكردنی بهها دراوهكان، پیش ئهوهی له راستی داواكراوهكه بگهن بۆ گهیشتنه ئهنجام.

### ههڵدهسهنگینم

وهلامهكهت تاقی بکهروه تاكو بریار بدهیت گونجاوه یان نا وئهم رێگایانهی خوارهوه بهکاربهێنه ئهگهر له توانادابوو، بۆ جێبهجێكردنی ههڵسهنگاندنهكه:

1. له راستی یهكهكان دڵنیابیه، ئهگهر راست نهبوون به نهخشهكهدا بچۆروه، ئایا كۆلكهی گۆرینهكان راستن؟

2. بههایهکی نزیكهی بۆ وهلامه چاوهپوانكراوهكه دابنێ، لهوهیشدا رهنوسی تهواو وساده بهکاربهێنه، بهراورد بکه له نیوان ئهنجامه نزیكهی وئهنجامه کردیهیهكهدا، پێویسته ههردوو ئهنجامهكه چونهك بن.

3. له قهبارهی بههای وهلامهكه بکۆلهوه و، بهراوردی بکه بهو رهنوسانهی له پرسهكهدا هاتوون، ئایا گونجاو دهردهكهوی؟ ئهگهر بۆ نمونه ویستت چرپى رۆن بدۆزیتهوه و بینیت  $54.9\text{g/mL}$ ، ههست دهكهیت كه گونجاو نییه، كهواته ئهوه نیشانهی بوونی ههلهیهكه، رۆن سهراو دهكهوێت كهواته چرپیهكهی له چرپى ئاو كه متره، ئهوهیش واته، وهلامهكه دهبی له  $1\text{g/mL}$  كه متر بیّت.

4. ههمیشه دڵنیا به كه وهلامهكهت رهنوسی واتایی راستی تێدایه، برپوانه پرسه نمونهیه برهکییهكه و سهرنجی کارپێكردنی چوار ههنگاوهكه بده وههول بده کاریان پێ بکهیت له شیکاری ئهم راهێنانه کارپێکهرییانهی خوارهوهدا:

قہبارہی نمونہییہکی ئەلەمنیۆم چەندە، کە بارستەکەیی 3.057kg بێ، ئەگەر چری ئەلەمنیۆم  $2.70\text{g/cm}^3$  بێ؟

### شیکاری

1 شی دەکەمەو

دراو: بارستە = 3.075kg وچری  $2.70\text{g/cm}^3$

نەزانراو: قەبارەیی ئەلەمنیۆم

2 نەخشە دادەنیم

لەبەر ئەوەی یەکەیی چری ( $\text{g/cm}^3$ ) ه و، هی بارستە ( $\text{kg}$ )، پێویستیت بەو هەیه سەرەرای بەکارهێنانی بەیوەندی بێرکاریانەیی چری، کۆلکەییەکی گۆرپن کە پەییوەندی نیوان گرام وکیلۆگرام پیشان بدات کە ئەمەیه:  $1\text{kg}=1000\text{g}$

هاوکێشەیی چری بە شیۆیهک رێک بخە، کە بتوانی قەبارەیی پێ بدۆزیتەو:

$$D = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{D}$$

3 دەدۆزەو

$$V = \frac{3.057\text{ kg}}{2.70\text{ g/cm}^3} \times \frac{1000\text{ g}}{\text{kg}} = 1132.222 \dots \text{cm}^3$$

دەبێ وەلامی ژمیروک لە سێ رهنوسی واتایی نزیک بخەیتەو:

$$V = 1.13 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

4 هەڵدەسەنگینم

یەکەیی قەبارە ( $\text{cm}^3$ )، کەواتە راستە، قەبارەیش لە نزیکخستەووی وەلامەکەدا بە  $1000\text{cm}^3$  زۆتر دەخەملێنرێت،  $\frac{3}{2} \times 1000$  ژمارەیی تەواوی رهنوسە واتاییەکان سیانە، بۆ ئەووی لەگەڵ ژمارەیی  $2.70\text{g/cm}^3$  بگونجێت.

### پامینانی کاریکەری

1. قەبارەیی نمونەییەکی گازی هیلۆم چەندە، بارستەکەیی  $1.73 \times 10^{-3}\text{g}$  وەلام: 9.69mL و چرییەکەیی 0.17847g/L ؟

2. چریی پارچە کانزاییەک چەندە، کە بارستەکەیی  $6.25 \times 10^5\text{ g}$  بێ و دوورییەکانی 92.5cm×47.3cm×85.4 cm بن؟

3. لە  $5.12 \times 10^5\text{ km}$  چەند میلیمەتر هەیه؟

4. لە کاتژمیروکی دیواردا، لەهەر خولەکیکدا کات 0.020 چرکە زیاد دەکات (پیش دەکەوێ) ئایا لە ماووی شەش مانگدا کات چەند چرکە پیش دەکەوێ (زیاد دەکات) ئەگەر وادابنێن مانگ 30 پۆژە؟



## راسته‌وانه هاو پيژده‌بوون

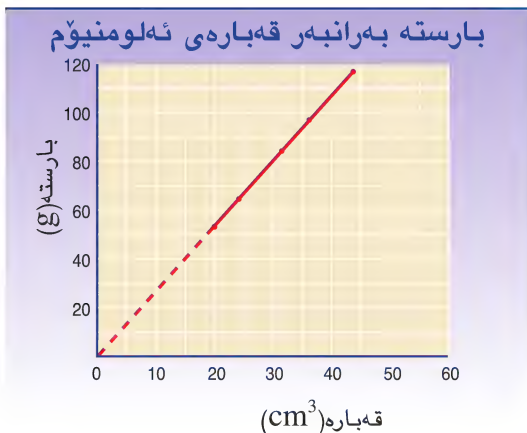
دوو بې راسته‌وانه هاو پيژده دېن directly proportional ته‌گه‌ر به‌هاي ته‌نجامي دابه‌شکردني يه‌کيکيان به‌سه‌ر ته‌وي ترياندا جيگيربوو، بۇ نمونه ته‌گه‌ر بارسته‌ي چهنه نمونه‌يه‌کي جياوازي ته‌لومنيؤم وقه‌باره‌کانيان پيوران، بارسته راسته‌وانه هاو پيژده له‌گه‌ل قه‌بارده‌ا، و هه‌ر چه‌نديک بارسته‌ي نمونه‌که زورتر بي، قه‌باره‌که‌ي به‌همان پيژده زورتر ده‌بيت، وه‌ک له خسته 2-7 دا درده‌که‌ويت، ته‌گه‌ر بارسته بوو به دوو ته‌وه‌نده، قه‌باره‌يش ده‌بيته دوو ته‌وه‌نده و ته‌گه‌ر بارسته بوو به نيو ته‌وه‌نده، قه‌باره‌يش ده‌بيته نيو ته‌وه‌نده وه‌روه‌ا.

په‌يوه‌ندي نيوان دوو گوږوځ  $(y, x)$  دهنوسريته ته‌گه‌ر راسته‌وانه هاو پيژده‌بوون، به شيوه‌ي  $x \propto y$  و، واده‌خويندريته‌وه:  $y$  راسته‌وانه ده‌گوږدريته له‌گه‌ل  $x$  دا هاو‌کيښه‌ي گشتي هاو پيژده راسته‌وانه‌ي نيوان دوو گوږوځ به‌م شيوه‌يه دهنوسريته:  $\frac{y}{x} = k$

به‌هاي  $k$  له‌م هاو‌کيښه‌يه‌دا جيگيره ويي ده‌لن جيگري هاو پيژده‌ي. ته‌گه‌ر هاو‌کيښه‌که به‌و شيوه‌يه بنوسريته، راستيه‌کي گرنگ پيشان د‌دات، ته‌ويش ته‌مه‌يه (پيژده نيوان ته‌و دوو گوږوځ‌که وه‌ک خوي ده‌مينيته‌وه) جيگيره) وه‌کاتي به‌کاره‌ياني به‌هاي ته‌و بارسته وقه‌بارانه‌ي له خسته 2-7 دا پيشان دراوه ده‌بينري که پيژده‌ي بارسته بۇ قه‌باره هه‌ميشه جيگيره) ته‌گه‌ر هه‌له‌ي پيوانه‌کان ف‌راموش بکه‌ين) که‌واته، ده‌توانري هاو‌کيښه‌که به‌م شيوه‌يه‌ي خواره‌وه ريک بخه‌ينه‌وه:  $y = kx$  په‌نگه ته‌م هاو‌کيښه‌يه‌ت به‌لاوه ئاشنا بيته، که هاو‌کيښه‌ي راسته هيله، واته له‌کاتي ويته کيښاني هيلی پروونکه‌ره‌وه‌ي نيوان دوو گوږاوه‌دا، راسته هيلکيمان ده‌ست ده‌که‌ويته که به خالي بنه‌په‌تدا  $(0,0)$  تي ده‌په‌ريته. له خسته 2-7 دا ته‌و پروونکه‌ره‌وه‌ي ديار بدات له شيوه  $(11-2)$  دا، بارسته وقه‌باره‌ي مادده‌يه‌کي خاوين، راسته‌وانه هاو پيژده‌ن، ته‌گه‌ر بارسته مان دانا به  $y$  وقه‌باره به  $x$ ، پيژده‌ي نه‌گوږي نيوانيان له چريدا خوي دهنويته ويه‌يوه‌نديه‌که به شيوه‌ي راسته هيلک ده‌بيته به به‌هايه‌کي نه‌گوږي لاري، ته‌وه‌ي جيگيري به‌هاي چري يان په‌يوه‌ندي راسته‌وانه‌ي نيوان بارسته وقه‌باره ده‌داته‌وه ته‌مه‌يه  $2.7 \text{ g/cm}^3$  له پله‌ي گه‌رمي  $20^\circ \text{C}$  دا.

بروانه شيوه  $(11-2)$ ، سه‌رنجي تيپه‌ريني راسته هيله‌که به خالي بنه‌په‌ت  $(0,0)$  دا ده وله‌بیرت نه‌چي ويته‌ي پروونکه‌ره‌وه‌ي هه‌موو په‌يوه‌نديه راسته وانه هاو پيژده‌کان، به شيوه‌ي راسته هيل دهن.

**شيوه 2-11** ته‌م ويته پروونکه‌ره‌وه‌يه، په‌يوه‌ندي نيوان بارسته وقه‌باره پروون ده‌کاته‌وه، سه‌رنج بده چون راسته هيله‌که به‌خالي بنه‌په‌ت  $(0,0)$  دا تي ده‌په‌ريته.



**خسته 2-7** زانباريه‌کانی بارسته-قه‌باره‌ي ته‌لومنيؤم

بارسته (g)	قه‌باره $(\text{cm}^3)$	$\frac{m}{V} (\text{g/cm}^3)$
54.4	20.1	2.70
65.7	24.15	2.72
83.5	30.9	2.70
97.2	35.8	2.71
105.7	39.1	2.70

## پېچەوانە ھاوپېژەبوون

دوو بې، پېچەوانە ھاوپېژە دەبن  $\text{inversely proportional}$  ئەگەر ئەنجامى لېكدانىيان بەھايەكى جېگىرېت، پەيوەندى نېوان خېرايى وکاتى پېويست بۇ بېرېنى ماوھەكى ديارىکراو، نمونەى پەيوەندى پېچەوانە ھاوپېژەبوونە و، ھەر چەندېك خېرايى زۆرتر بى، کاتى پېويستى بېرېنى ماوھەكە کەم دەکات، ئەگەر خېرايى بوو دوو ئەوندە کاتەکە دەبېتە نيو ئەوندە وئەگەر خېرايى کەم کرايەو بۇ نيو ئەوندە، ئەوا دوو ئەوندە کاتى دەوېت بۇ بېرېنى ھەمان ماوھە پەيوەندى نېوان دوو گۆرۆكى  $y, x$  ئەگەر پېچەوانە ھاوپېژە بن، بەم جوړە دەبېت:

$$y \propto \frac{1}{x}$$

وبەم شېوھە دەخوینرېتەو:  $y$  پېچەوانە دەگۆرېت لەگەل  $x$  وراستەوانە لەگەل  $\frac{1}{x}$  و بە شېوھەكى گشتى پەيوەندى بېرکارى گشتى نېوان دوو گۆرۆکەکە، بەم جوړە دەبېت  $xy=k$ .

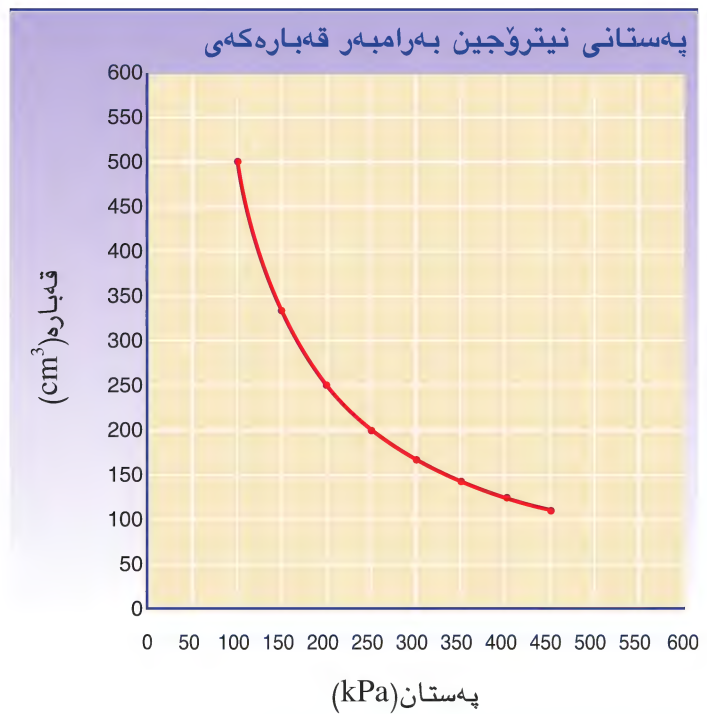
$k$  لەم ھاوکېشەدا پېى دەلېن جېگىرى ھاوپېژەيى ئەگەر بەھايى  $x$  زياد بکات پېويستە بەھايى  $y$  کەم بکات، تاكو ئەنجامى لېكدانىيان بە جېگىرى بمېنېتەو. وېنەى پروونکەدەوھى دوو گۆرۆكى پېچەوانە ھاوپېژەن لەگەل يەکتەردا، بە شېوھى چەماوھى بېرگەى زياد وەك لە شېوھ (2-12)دا پروون کراوئەو. ھەرچەندېك قەبارە (V) ي گاز کەم بکات، بەستانى (P) سەر گازەکە زياد دەکات، لە پلەيەكى گەرمى جېگىر دەکات. بېروانە زانىارىيەکانى خشتە (2-8)، سەرنج بدە  $P \times V$  بەھايەكى گونجاوى جېگىرى ھەيە، شېوھ (2-12) وېنەى پروونکەدەوھى ئەو زانىارىيانەيە.

**خشتە 2-8** زانىارىيەکانى پەستان-قەبارەى گازى نايترۆجېن لە پلەيەكى گەرمى جېگىردا

پەستان (kPa) P	قەبارە $\text{cm}^3$ V	$P \times V$
100	500	50 000
150	333	49 500
200	250	50 000
250	200	50 000
300	166	49 800
350	143	50 500
400	125	50 000
450	110	49 500



**شیوه 2-12** **نمونه وینه پوونکهرهوهیه،**  
 په یوه نډی پیچپوهانه یی نیوان قهباره و  
 په ستان دهرده خات، برپوانه هیلی چه ماوه ی  
 وینه که و به راوردی بکه بهو راسته هیله ی  
 په یوه نډ راسته وانه ی شیوه (2-11)



### پیداچوونه وهی کهرتی 3-2

5. نم کرده ژمارکاریبانه ی خواروهه جیبه جی بکه و وه لامی  
 زانسته هیماکاری بنوسه:

ا.  $(1.54 \times 10^{-2} \text{ g}) + (2.86 \times 10^{-1} \text{ g})$

ب.  $(7.023 \times 10^9 \text{ g}) - (6.62 \times 10^7 \text{ g})$

ج.  $(8.99 \times 10^{-4} \text{ m}) \times (3.57 \times 10^4 \text{ m})$

د.  $\frac{2.17 \times 10^{-3} \text{ g}}{5.022 \times 10^4 \text{ mL}}$

6. نم پیوانانه ی خواروهه به زانسته هیماکاری بنوسه:

ا. 560 000

ب. 33400

ج. 0.0004120

7. فیروازیك، کاسهیه کی پرله پونی گهنمه شامی کیشا،

تیکرای به ها که 215.6g بوو، نه گهر بارسته ی کاسه که

g 110.4 بوو:

ا. بارسته ی پون گهنمه شامیه که چنده؟

ب. چری پونی گهنمه شامیه که چنده، نه گهر قهباره کی

$\text{cm}^3$  114 بی.

8. بارسته ی نمونه یه کی زیر بدوزره وه، نه گهر قهباره کی

$\text{cm}^3$   $5.0 \times 10^{-3}$  بی، که بزانیته چری زیر  $(19.3 \text{ g/cm}^3)$  ه.

9. جیاوازی نیوان وینه ی پوونکهره وهی چهند پیدراویکی

راسته وانه هاوپرژه و وینه ی پوونکهره وهی چهند پیدراویکی

پیچپوهانه هاوپرژه چییه؟

1. ده زانیت که چری مس  $(8.94 \text{ g/cm}^3)$ ، دوو فیروخان، چری

چهند نمونه یه کی نهو ماده یه یان پیوا، ههریه که یان سی

هه ولی دا، نه انجامه کانی فیروخاوی (ا) بهم جوړه ی خواروهه

بوون:

$9.4 \text{ g/mL}$ ،  $7.3 \text{ g/mL}$ ،  $8.3 \text{ g/mL}$  و نه انجامه کانی

فیروخاوی (ب):

$8.4 \text{ g/cm}^3$ ،  $8.8 \text{ g/cm}^3$ ،  $8.0 \text{ g/cm}^3$  بوون، ههر دوو

کو مه له نه انجامه که له پووی وردی وړیک ویکیه وه به راورد

بکه.

2. ژماره ی نهو په نووسه واتیایانه ی له ههر یه که ی نهو

پیوانانه ی خواروهه دا هیه چنده:

ا.  $6.002 \text{ cm}^3$

ب.  $0.0020 \text{ m}$

ج.  $10.0500 \text{ g}$

د.  $7000 \text{ kg}$

ه.  $7000 \text{ kg}$

3. ژماره 2.6765 نزیك بخه ره وه له دوو په نووسی واتیای.

4. نم کرده ژمارکاریبانه ی خواروهه جیبه جی بکه:

ا.  $52.13 \text{ g} + 1.7502 \text{ g}$

ب.  $12 \text{ m} \times 6.41 \text{ m}$

ج.  $\frac{16.25 \text{ g}}{5.1442 \text{ mL}}$

## پیداچوونهوهی بهندی 2

### کورتی بهندهکه

1-2

- بهرنامهی زانستی، شیوازی گونجاوی چارهسهری نهو
- کیشانهیه که خراونهته بهر توژینهوه.
- بهرنامهی زانستی، کردهکانی سهرنج وگشتاندن و
- پیکهینانی بیردۆز وتاقیکردنهوه دهگریتهوه.
- گریمان، دهقیکی ملکهچی تاقیکردنهوهیه وله پنچینهدا
- بۆ پیښینی وتاقیکردنهوهکانی دواتر بهکار دیت.
- بیردۆز، گشتاندنیکى فراوانه بۆ لیکدانهوهی کۆمهلیک
- راستی یان دیاردی زانراو.

### زاراوهکان

گریمان	(30) hypothesis	سیستم	(29) system	نمونه	(31) model
بهرنامهی زانستی	(29) scientific method	بیردۆز	(31) theory		

2-2

- ئهنجامی ههمو پیوانهیه که له رهنوسه ژمارهیه که و
- یهکهیهکی گونجاو پیک دیت.
- له زانستهکاندا سیستمی SI ی پیوانهکان بهکار دیت، که
- له حهوت یهکهی بنچینهیی پیک دیت: مهتر (دریژی)،
- کیلوگرام (بارسته)، چرکه (کات)، کهلقن (پلهی گهرمی)،
- مؤل (بري ماده) ئهمپیر (بۆ تهزوی کارهبا) و
- کاندیلا (بۆ تینی پووناکی).
- کیش پیاوانیکه بۆ هیژی کیش کردنی زهوی بۆ ههر
- مادهیه که.
- یهکهوهگرتهکانی SI، مهتر دووجا (بۆ پووبهر) و
- مهترسیجا (بۆ قهباره) دهگریتهوه.
- چری، ریژیه له نیوان بارسته وقهبارهدا.
- کۆلکهکانی گوپین، بۆ گواستنهوه لهیهکه یهکهوه بۆ یهکه
- یهکهی تر بهکاردههینریت.

### زاراوهکان

قهباره	(36) volume	کۆلکهی گوپین	(39) conversion factor	کیش	(33) weight
چری	(37) density	سیستمی نیودهولهتی یهکهکان	(32) SI		
بی	(32) quantity	یهکهی وهگرته	(34) derived unit		

3-2

- وردی، نیشانهی نزیکى پیوانهیه له بههای راست یان
- پهسندوه، بهلام ریکی پیوانه، بهلگهی رادهی نزیکى نیوان
- ئهجامهکانی کۆمهله پیوانهیه که.
- تیکرای پیوان، به کۆکردنهوهی بههای کۆمهله پیوانهکان و
- دابهشکردنی بهسهر ژماره ی پیوانهکاندا دیاری دهکریت.
- ریژیه سهدیی ههله، بهلی دهکردنی بههای پهسند له
- بههای پیوراو ودابهشکردنی ئهجام بهسهر بههای پهسند
- وبهسهد لیکدانی ئهجامی دابهشکردنه که.
- رهنوسه واتاییهکان ژمارهیهکی دیاریکراو له ههمو خانه
- جهختکراوهکانهوه که خانهیهکی کۆتایی وجهختنکراوی
- خرا بیته سهر پیک دیت. چهند ریسیایهکی گونجاو ههیه
- پیویسته پشتیان پی بهسترئ بۆ ئهوهی بتوانرئ ژماره ی
- رهنوسه واتاییهکان دیاری بکریت لهو ژمارانهدا که
- سفریان تیدایه.
- پاش ههمو کردهیهکی کۆکردنهوه، یان لی دهکردن، به
- جوړیک که ژماره ی خانهکانی لای راستی داپره ی دهیی،
- ژۆرتتر نهیی له ژماره که یان له پیوانه ی خانه که متردا.
- وهلامه که نزیك دهگریتهوه.
- کولکهکانی گوپین، رهنوسی تهواو جهختکراون و نابیته
- هوی سنوور بۆ دانانی ژماره ی رهنوسهکان له هیچ
- کردهیهکی ژمارکاریدا.
- ژماره، له زانسته هیماکاریدا بهمجۆره دنوسرین:  $M \times 10^n$
- کاتیك M له 1 گه ورهتر بی یان دهکاته 1 بهلام له ده که متره
- وه n ژمارهیهکی تهواوه.
- دوو بی، بهراستهوانه هاوپیژده دادهنرین، ئهگهر ئهجامی
- دابهشکردنیان بههایهکی جیگیربیته و وینه ی پوونکهرهوهی
- دوو گوپۆکه که له م باره دا بهراسته هیلیك دادهنریت که به
- خالی بنه پرت (0,0) داتیده پهریت.
- دوو بی، بهپیچهوانه هاوپیژده دادهنرین ئهگهر ئهجامی
- لیکداناندا بههایهکی جیگیربیته و وینه ی پوونکهرهوهی
- دوو گوپۆکه که له م باره دا به شیوه ی چهمانهوهی برکه زیاد
- دهبیته.

### زاراوهکان

رهنوسه واتاییهکان	(46) scientific figures	پیچهوانه دهگوپردی	(56) inversely proportional	ریژیه سهدی ههله	
هیماکاری	(50) significant notation	وردی	(43) accuracy	(44) percent error	
راسته وانه گوپدران	(55) directly proportional	ریکی	(43) precision		



15. ا. کولکھی گورپن پیناسہ بکھ.  
ب. چوں کولکھی گورپن بہکار دہیڑیٹ؟
16. بہارورد بکھ لہ نیوان وردی و پکی دا
17. ا. هاوکیشی بہکارہینراو بؤ دوزینہوہی پڑی سہدی  
ہلہ بنوسہ.
- ب. کھی پڑی سہدی ہلہ بہہاکھی سالیب دہیٹ؟
18. ٹیکرای کولمہلہ بہہایک چوں دہوزریٹہوہ؟
19. مہہستمان لہو پوانہی بارستہی بہ شیوگی  
 $4.6g \pm 0.2g$  دہربردراوہ چییہ؟
20. باوا دابنپن بڑیہکی پلہ کراومان ہہیہ کہ بہراستی  
نہسہنگیڑا، چوں کار دہکاتہ ئہنجامہکانی پوانہیہکی  
دیاریکراو؟ کاریگہری ئہوہ چییہ لہسہر ئہو ژمار  
کاریبانہی لہ بہکارہینانی ئہو پوانانہ دہست دہکون؟
21. ہریہکہ لہم پوانانہی خواروہ نزیک بخہروہ لہ  
رہنوسی واتایی خواراؤ:  
ا.  $67.029g$  بؤ سی رہنوسی واتایی.  
ب.  $0.15L$  بؤ یہک رہنوسی واتایی.  
ج.  $52.8005mg$  بؤ پینج رہنوسی واتایی.  
د.  $3.17497mol$  بؤ سی رہنوسی واتایی.
22. ئہو رپسایانہ بلی کہ ژمارہی رہنوسہ واتاییہکانیان پی  
دیاری دہکریٹ لہہر یہکھی ئہم کردانہی خواروہدا:  
ا. کوکرنہوہ ولی دہرکردن.  
ب. لیکان ودابہشکردن.
23. شیوہی گشتی نووسینی ژمارہکان چییہ لہ زانستہ  
ہیماکاریدا؟
24. ا. بہ شیوہیہکی گشتی، ئہو هاوکیشیہ چییہ کہ برہ  
راستہوانہ هاوپڑہکان پیکہوہ دہہستی؟  
ب. لہ راستہوانہ هاوپڑہبییدا، کہ گورپوکی یہکھم زیاد  
بکات، گورپوکی دووہم چی بہسہردیٹ؟
25. ا. ئہو هاوکیشیہ گشتیہی برہ پیچہوانہ هاوپڑہکان  
پیکہوہ دہہستی بلی.  
ب. لہ پیچہوانہ هاوپڑہبییدا، کہ گورپوکی یہکھم زیاد  
بکات، دووہم چی لی دیٹ؟
26. ئہم چوار ہہنگاوی خواروہکہ لہ شیکاریی پرسہکاندا  
بہکار دین، بہراستی ریز بکھ:  
دہدوڑمہوہ، نہخشہ دہکیشم، ہلہدہسہنگینم، شی  
دہکہمہوہ.

1. برہزانیاری بہ چی لہ جورہ زانیاری جیاوازہ؟
2. گریمان چییہ؟
3. ا. نمونہ چییہ بہ چہمکی زانستی؟  
ب. چوں جیاوازی دہکیت لہ نیوان نمونہ وبیردوڑدا؟
4. گرنگی ئہوہ چییہ کہ سیستمی پوان پپوہریکی  
نیودہولتی ہہبی؟
5. چوں بر لہ یہکہ جیاوازہ؟ جیاوازیہکہ بہ دوو نمونہ راڤہ  
بکھ.
6. حہوت یہکہ بنچینہیہکہی سیستمی SI وئہو برانہی  
نوینہرایہتیان دہکات بلی.
7. ژمارہ هاوہیزی ہریہکہ لہم پیشرہ نیودہولتیہکانی  
سیستمی SI چین؟  
ا. Kilo ج. mega  
ب. centi د. micro
8. گونجاوترین یہکہی سیستمی SI بؤ دہربرپنی دریڑی لہم  
بارانہی خواروہ دا چییہ؟  
ا. پانی ہولیکی وەرزش.  
ب. دریڑی پہنجہ.  
ج. ماوہی جیاکہرہوہی نیوان شارہکەت وسنوری  
نزیکترین پاریزگا.  
د. دریڑی خانہی بہکتریا.
9. کام یہکہی سیستمی SI گونجاوترہ بؤ پوانی بارستہ  
لہہریہکہ لہم تہنانہی خواروہدا:  
ا. میز  
ب. درہم  
ج. کووپیکی 250 mL فراوان
10. پرونی بکہرہوہ بؤ چی چرکہ نہکراوہ بہ پپوہری دریڑایی  
پوڑ؟
11. ا. یہکہی وەرگراو چییہ؟  
ب. یہکہی وەرگراوی پروبہر لہ سیستمی SI دا چییہ؟
12. ا. دوو یہکہی وەرگراوی قہبارہ لہ سیستمی SI بلی.  
ب. دوو یہکہی وەرگراوی قہبارہی دہری سیستمی SI  
بلی وپپوہندیان بہسانتیمہتر سیجاوہ راڤہبکھ.
13. ا. بؤ چی یہکہی چری گازہکان لہی چری شل و  
رہقہکان جیاوازہ؟  
ب. ناوی دوو یہکہی بلی کہ بؤ چری بہکار دین.  
ج. بؤ چی پلہی گہرمی دیاری دہکریٹ لہکاتی پوانی  
چرییدا؟
14. ا. کام مادہی رھق لہ خشتہی (2-4) دا سہر ئاو دہکویٹ؟  
ب. کام مادہی شل لہ شیردا نقوم دہیٹ؟

### قهباره وچری

27. قهبارهی تهنیک بهمهتر سیجا چهنده، ئهگهر درژییهکهی 0.25m وپانییهکهی 6.1m و بهرزییهکهی 4.9m بیئت؟
28. چری ماددهیهک چهنده، ئهگهر بارستهکهی 5.03g و قهبارهکهی 3.24mL بیئت؟ (تیبینی: برپوانه پرسی نمونهیی 1-2)
29. بارستهی نمونهی ماددهیهک چهنده، ئهگهر قهبارهکهی  $55.1\text{cm}^3$  وچرییهکهی  $6.72\text{cm}^3$  بی؟
30. ئهگهر چری نمونهی ماددهیهک  $0.824\text{g/mL}$  وبارستهکهی 0.451g بیئت، قهبارهکهی چهنده؟

### کۆلکهی گۆرین

31. ژمارهی گرامهکانی  $882\text{ }\mu\text{g}$  چهنده؟ (تیبینی: برپوانه پرسی نمونهیی 2-2)
32. چهند mL هیه له  $0.603\text{ L}$  دا؟
33. چری زیڤ دهکاته  $19.39\text{ g/cm}^3$  ا. قهبارهی نمونهیهکی به  $\text{cm}^3$  چهنده ئهگهر بارستهکهی  $0.715\text{ kg}$  بیئت؟
- ب. ئهگهر ئهو نمونهیه به شپوهی شش پالوبیئت درژی ههر لایهکی به cm چهنده؟
34. ا. چهند کیلومهتر (km) هیه له  $92.25\text{ cm}$  دا؟
- ب. وهلامهکه، له  $\text{km}$  هوه بگۆرپه  $\text{cm}$

### رپژهی سهدی ههله

35. فیرخوازیک، بارستهی نمونهی ماددهیهکی دیایکراوی پیوا، بینی  $9.67\text{g}$  بو، رپژهی سهدی ههله بدۆزهروه ئهگهر بههای تهواوی «پهسندی» بارستهکه  $9.82\text{g}$  بیئت. (تیبینی برپوانه نمونهی 2-3)
36. ئهگهر چری کالسیۆم  $1.54\text{ g/cm}^3$  بی، رپژهی سهدی ههله له دۆزینهوهی چریدا  $1.25\text{ g/cm}^3$  چهنده، به پشت بهستن به تاقیکردنهوهیهکی تاقیگهیی؟
37. له پیوانیهکدا، که  $0.229\text{cm}$  بو، ئهگهر بهها تهواوهکه  $0.225\text{cm}$  بیئت، رپژهی سهدی ههله چهنده؟

### رهنووسه واتاییهکان

38. ژمارهی رهنوسه واتاییهکانی ههریهکه له پپوانانهی خوارهودا چهنده: (تیبینی برپوانه پرسی نمونهیی 2-4)
- ا.  $0.4004\text{mL}$  ج.  $1.00030\text{km}$
- ب.  $6000\text{g}$  د.  $400.\text{ mm}$
39. کۆی ئهم دوو رهنوسه بدۆزهروه:
- $6.078\text{g}$  و  $0.3329\text{ g}$
40.  $7.11\text{cm}$  له  $8.2\text{cm}$  دهریکه (تیبینی برپوانه پرسی نمونهیی 2-5)
41. ئهنجامی لیکدانی ئهم دوو رهنوسه  $0.8102\text{m}$  و  $3.44\text{m}$  چهنده؟
42.  $49.20\text{ g}$  دابهش بکه بهسه  $3.16722\text{mL}$  دا.

### زانسته هیماکاری

43. ئهم رهنوسانهی خوارهوه به شیوازی زانسته هیماکاری بنووسه:
- ا.  $0.0006730$
- ب.  $50\ 000.0$
- ج.  $0.000\ 003\ 010$
44. ئهم رهنوسانه به زانسته هیماکاری دراو، به شیوازی ئاسایی بیان نووسهوه:
- ا.  $7.050 \times 10^{-3}$
- ب.  $4.000\ 05 \times 10^7\text{ mg}$
- ج.  $2.3500 \times 10^4\text{mL}$
45. ئهم کرده ژمارکارییهی خوارهوه جیبهجی بکه و وهلامهکه به شیوازی زانسته هیماکاری ولهگهل ژمارهی تهواوی رهنوسی واتایی بدهرهوه:

$$6.12433 \times 10^6\text{ cm}^3$$

$$7.15 \times 10^{-3}\text{ m}$$

46. نمونهیهک، بارستهکهی  $2.03 \times 10^{-3}\text{ g}$  وچرییهکهی  $9.133 \times 10^{-1}\text{ g/cm}^3$  بو، قهبارهکهی بدۆزهروه وریگهی چوار ههنگاوهکی شیکاریی پرس بهکاربهینه (تیبینی برپوانه پرسی نمونهیی 2-6)



## پیداچوونەوہی بەندی 2

55. بۆ وەلامدانەوہی ئەمانە خوارەو، سوود لەو

زانباریانە وەرگیرە کە لەو بلیتی راستییە خۆراکییە  
ھاوچەدا ھاتوون:

- زانبارییە دراوھکان دەربارە گرامەکانی پۆن  
وگەرمۆکە گەرمییەکان بەکاربھێنە بۆ دۆزینەوہی ئەو  
کۆلکە گۆپینە لە نیوان دوو یەکەدا ھەیە.
- بارستە بیست بەشە خۆراک بە کیلوگرام بدۆزەرەو.
- بەری پڕۆتین لەھەر بەشە خۆراکیدا بە مایکروگرام  
بدۆزەرەو.
- ژمارە پەنوسە واتاییەکان لە وەلامی (أ) دا چەندە و  
بۆ چی؟

### راستیە خۆراکییەکان

بەری بەشە خۆراک 3/4 کوپ (g 30)

ژمارە بەشە خۆراکەکان لە دەفرەدا، نزیکی 14 یە

بەری بەشە خۆراک	ئارە گەنمە شامی	نیوکوپ شیرى بى چەوری
گەرمۆکە گەرمی	120	160
گەرمۆکە گەرمی چەوری	15	20
% پۆزانە بەھا		
پوختە چەوری 2g	3%	3%
چەورییە تیرەکان 0g	0%	0%
کۆلیستروۆل 0 mg	0%	1%
سویدیۆم 160 mg	7%	9%
پۆتاسیۆم 65 mg	2%	8%
پوختە نیشاستەمەنی 25 g	8%	10%
پیشالە خۆراکییەکان 3 g		
شەکرەمەنی 3 g		
نیشاستەمەنی تر 11 g		
پڕۆتین 2 g		

## پیداچوونەوہیەکی ھەمەجۆر

47. پیاویک بینی، کە بارستەکە 100.6 kg، پارێزی کرد و

پاش چەند مانگێک بارستەکەى بوو بە 96.4 kg زانستە

ھێماکاری بەکاربھێنە لە نووسینی ھەر یەکە لەو

پەنوسانەدا، ئەو سا ژمارەى ئەو کیلوگرامانە بدۆزەرەو

کە کەمى کردووە لە ئەنجامی پارێزدا.

48. قەبارەى بینایەك چەندە کە ئەم دووریانەى ھەبى:

دریژی  $1.07 \times 10^2 \text{ m}$ ، پانی 31m، بەرزى  $4.25 \times 10^2 \text{ m}$  ؟

49. چەری تەنێک چەندە کە بارستەکەى 57.6 g وقەبارەکەى

$40.25 \text{ cm}^3$  بى.

50. فێرخوازیك بارستەى پارچە شەکرێكى پێوا، 0.947 mg

بوو، ئەو برە بگۆرە بۆ گرام وکیلۆگرام.

51. فێرخوازیك چەری ئاسنى بە بەکارھێنانى شێوازى

تاقیگەى بۆ پێوانەى بارستە وقەبارە دۆزینەو

$6.80 \text{ g/cm}^3$  بوو، بەلام بەھا راستەکە بە پێى پێر

$7.86 \text{ g/cm}^3$  بوو، پێژەى سەدى ھەلە بدۆزەرەو.

## تۆزینەوہ وەنوسین

52. سیستى SI لە چیدا لە سیستى مەترى جیاواژەکە وەك

پێوهریكى پێوانەکان بەکار دەھێنرا وپێویستى بە

سیستى SI چییە؟

53. واتای ئەندازەى ISO 9000 چییە؟ وکاریگەرى لە

پیشە سازیدا ولە ئاستى نۆدەولەتیدا چییە؟

## بریە ھەلسەنگاندن

54. پراییکارى، داوا لە مامۆستا بکە، سى نمونه کانزای

جیاوازى بداتى، بارستە وقەبارەى ھەریەکیان بپێوہ و،

چەری ھەریەکیان لە زانبارییە پێوراوھکانەو

بدۆزەرەو(تیبینى: پێگەى لابردنى ئاو بۆ پێوانى قەبارەى

نمونهکان بەکاربھێنە).

# 2

## ریځ‌خستنی ماده

### به‌نده‌کان

3 گهر دیله‌کان: یه‌که‌کانی

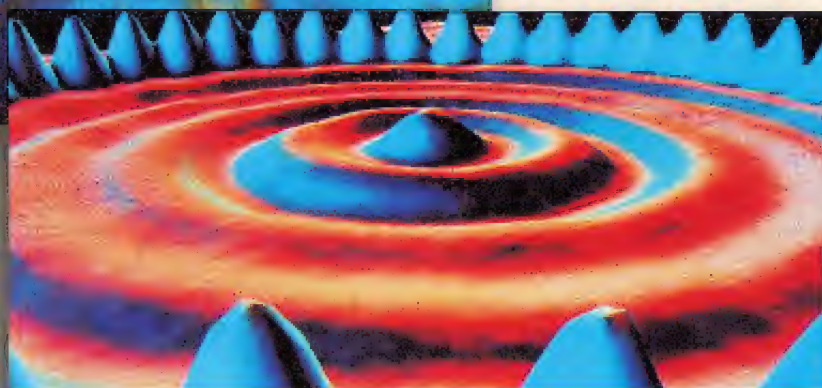
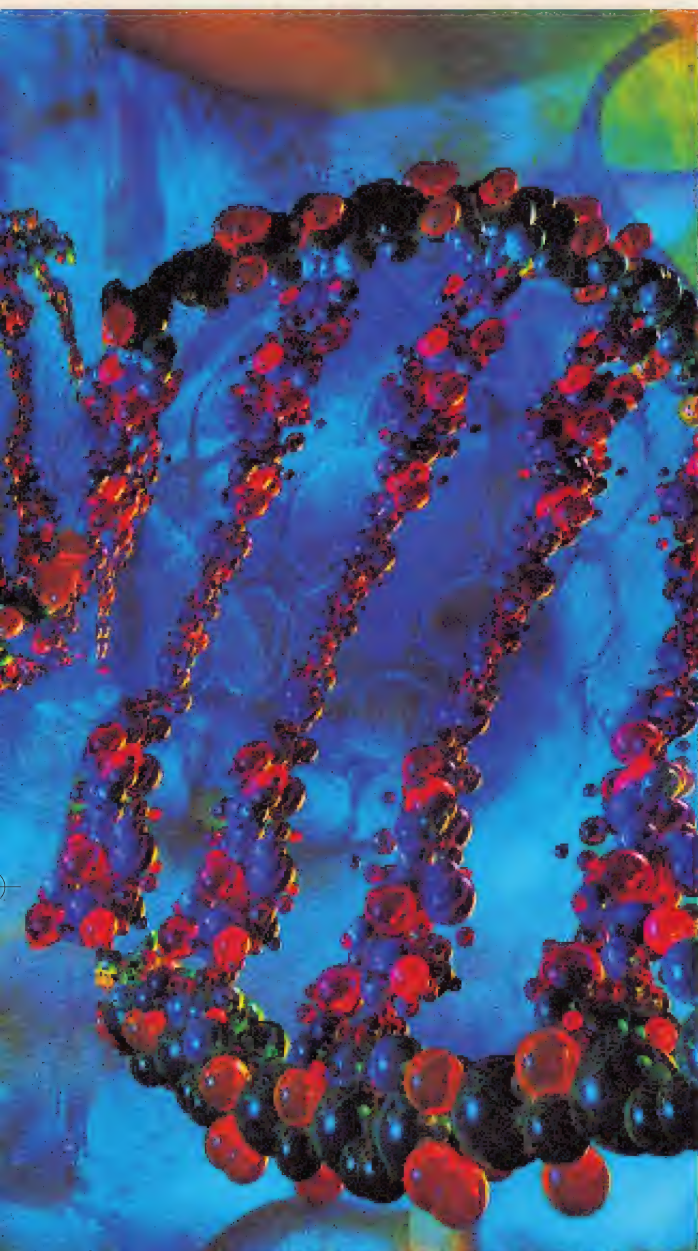
دروستبوونی ماده

4 ریڅ بوونی نه‌لیکترؤنه‌کان

له‌گهر دیله‌دا

5 یاسای خولی

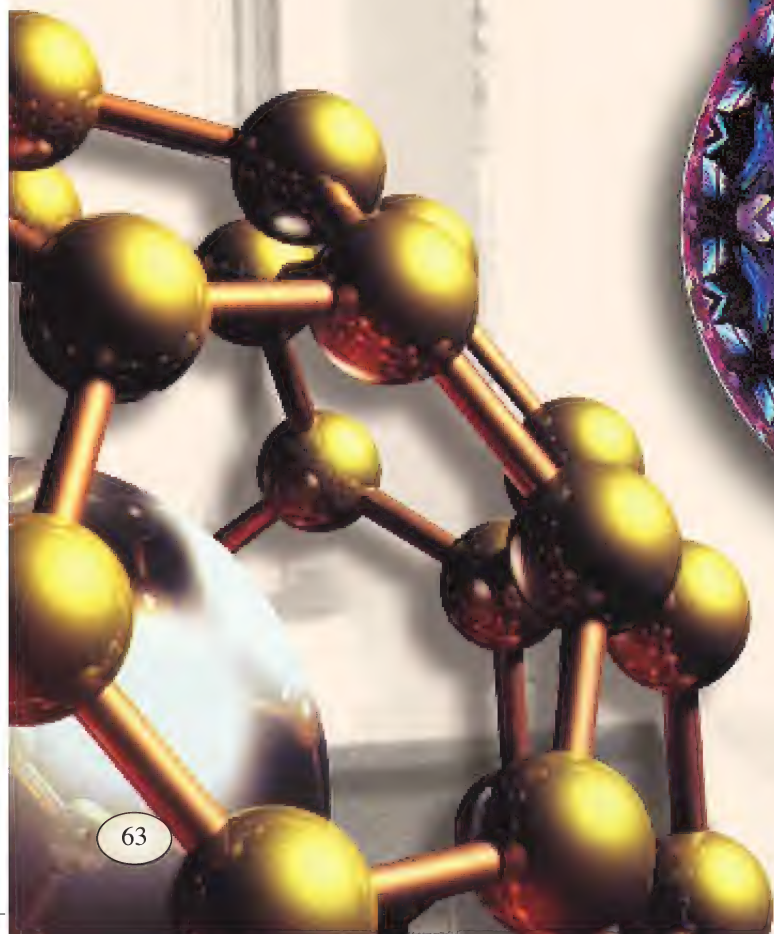
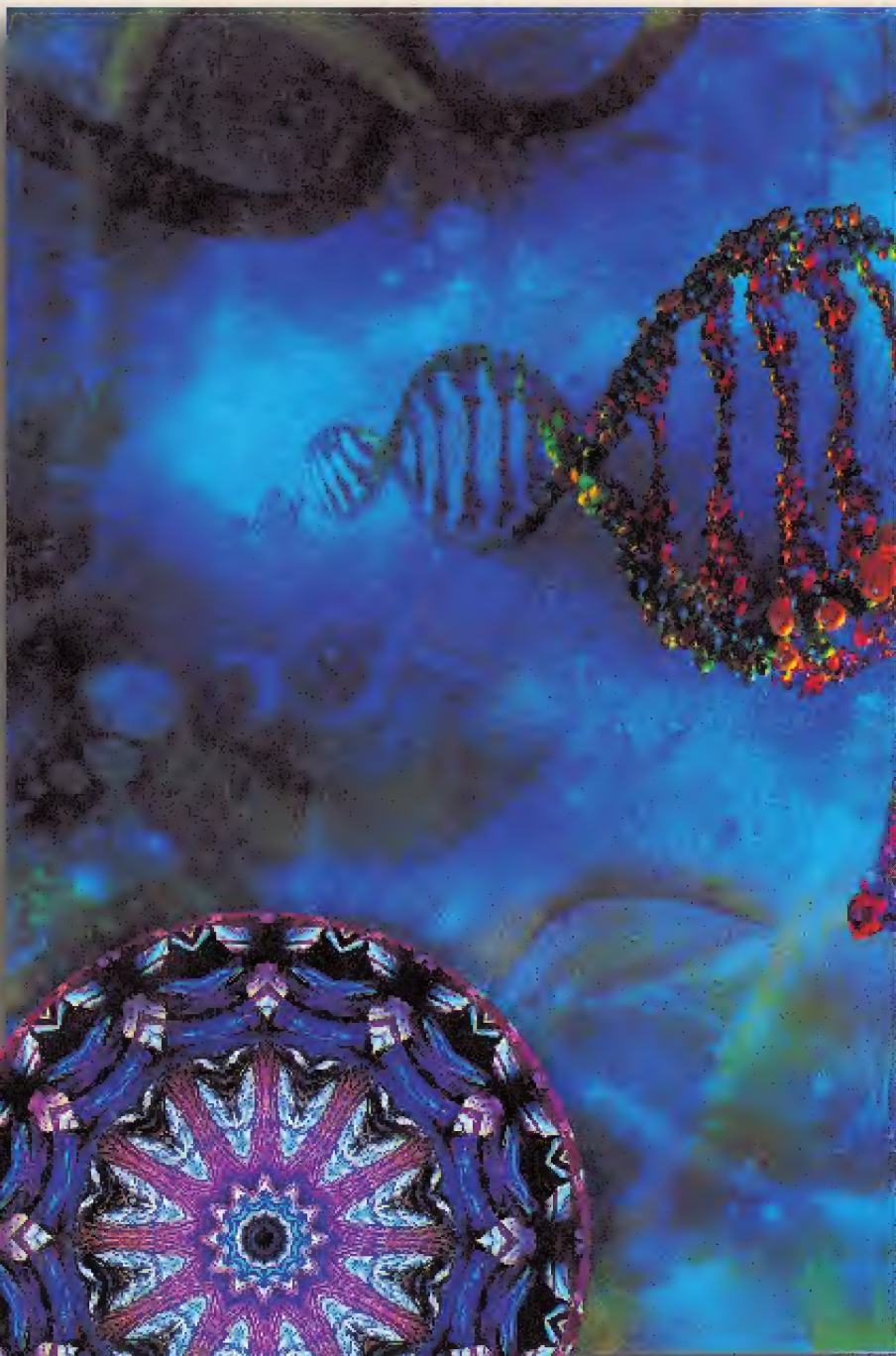
6 پی‌به‌ندی (به‌ندی) کیمیایی





## وتەى رۇئالدى ھۆفمان، دەربارەى ناراستەوخۇ لىكۆلېنەوھى گەردىلە

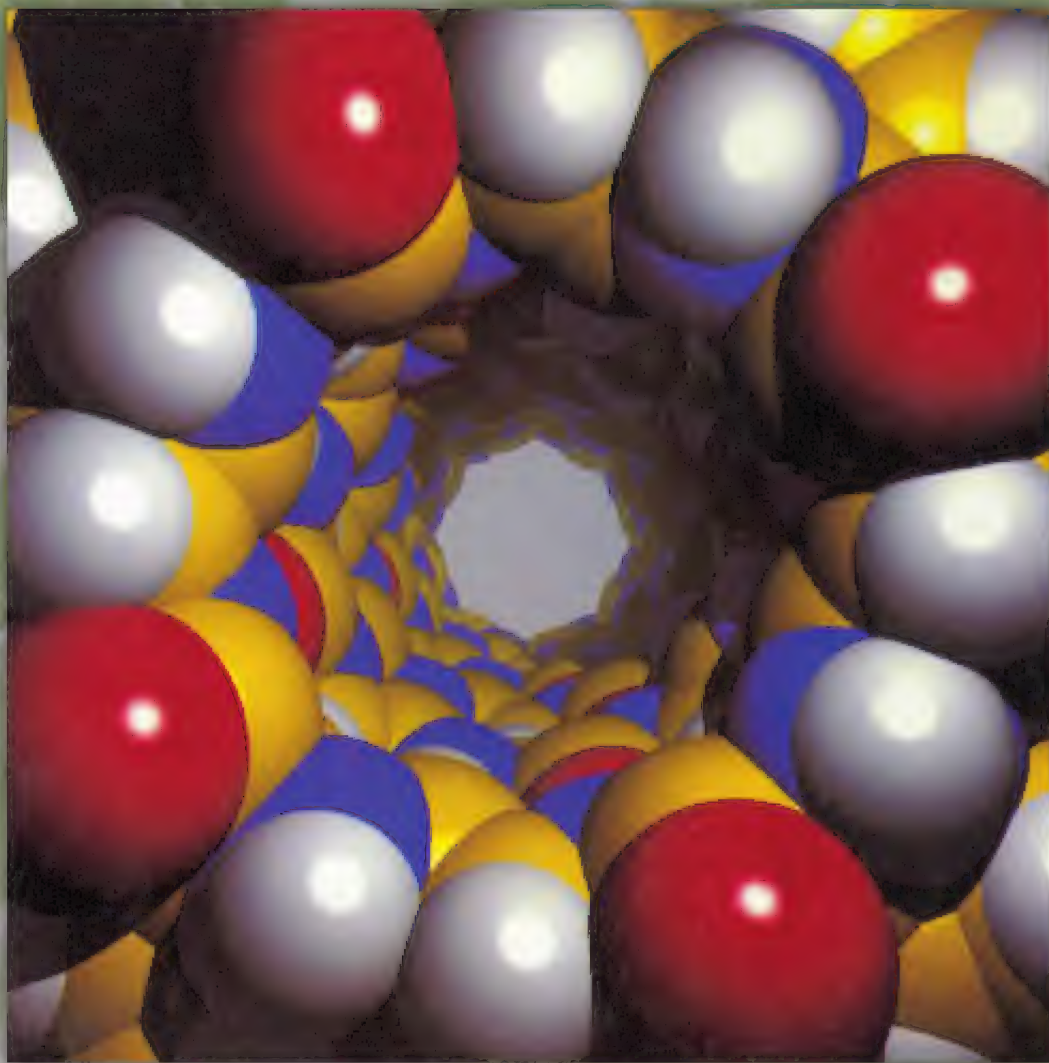
زانىارىمان دەربارەى گەردىلەكانى گەردىكى  
دىارىكراو وچۇنىھتى پىكەوھ بەسترانىان  
لە نىوان خۇيان وشىوھ سى  
دوورىيەكەيان، تا راددەيەكى زۇر  
زانارىيەكى ناراستە وخۇيە.  
ئىمە ئامپىرى ھەمە جۇر (بە زۇرى  
پووناكى) بەكاردەھىنن بۇ ھاندانى  
گەردەكان وراددەى بە دەنگەوھانننن.  
زىنگىى كىمىيى شىكارى لە زانىنى  
شتەكاندا بى بىننننن دەستكەوتىكى  
مەزنى سەردەمە.  
(گۇقارى زانست: سەركەوتنى دۇزىنەوھ)





## گهر دیله کان

### یه که کانی دروستبوونی ماده



گهر دیله، بچووکتترین ته نوکهی توخمه، که رهوشته

کیمیاییه کانی نهو توخمه دهپاریزی



## بۇ بۆچۈننىكى (بىردۆزىكى) زانستى

كە كۆشەكرىك دەھارپ، دەبىنىت لە تەنۈكەي بچووكى شەكر پىك ھاتوۋە، ئەگەر بەھارن كىرت بە تۆزىكى ورد، دەتوانىت بلىيت كە ھەرىكە لەو تەنۈكە زۆر وردانە ھىشتا شەكر، بەلام ئەگەر شەكرەكەت لە ئاودا تۈاندەو، ئەوا نايىبىنىت، تەنات ئەگەر بەوردىبىنىكى زۆر بەھىزىش سەيرى گىراۋەكە بگەيت، بەلام ئەگەر گىراۋەكەت چەشت، دلىيا دەبىت كە ھىشتا شەكرى تىداماۋە. ئەم جۆرە تىبىبىنىيەنە ھى ترىش، ھانى بىرمەندە پىشىنەكانى دا كە لە سىروشتى ماددە وردىبىنەو ئايا ماددە يەكەيەكى پىكەو پەيوەستە و دەتوانىر تا ناكۇتا پارچە پارچە بكرىت؟ يان دەتوانىر وردىكرىت تا دەگەينە تەنۈكەيەكى بىچىنەيى نەبىنراۋ (نەدىو) كە لەو زىاتىر ناتوانىر بەش بكرىت؟ بۇ چوونى تەنۈكەيى ماددە دەگەرپىتەو بۇ سالى 400 پىش زايىن كە ھەندى بىرمەندى گرىكىيان لە پىشتەو بوو، ۋەك دىمۇكرىتس، كە ئەم تەنۈكە بىچىنەيەيى ناۋنا گەردىلە (atom) بە يۇنانى واتە كەرت نەكراۋ، ئەرسىۋ لە نەۋى دۋاى دىمۇكرىتس بوو، بىرۈكەكانى كارىگەي ھەبو لەسەر شارستانىتى خۇر ئاۋا، بەلام باۋەرى بە بوونى گەردىلە نەبو بەلكو ۋاى دەبىنى كە ماددە يەكپارچەۋىكەو پەيوەستە، واتە لە بەشى ورد پىكىنايەت ۋەم رايەي نىزىكەي دوو ھەزار سال مایەو ئەرسىۋ دىمۇكرىتس بۆچۈنەكانىيان بەتاقىكرىنەۋى زانستى پىشتىگرى نەدەكرى، بۆيە ھەردوۋ بىرۈكەكە بە گرىمانى مانەۋە تا سەدەي ھەژدەيەم.

## بىنەماكانى بىردۆزى (بۆچۈننى) گەردىلەيى

لە كۆتايى سەدەي ھەژدەيەمدا، ھەموو كىماگەرەن بەكرەوۋ پىناسەي نوئى توخمىيان پەسندىكر ۋەك ماددەيەك كە بە شىۋازى كىمىيى ئاسايى لىك ھەلۋاۋەشەن ۋا شىكرابوۋ كە توخمەكان يەك دەگرن بۇ پىكەھىنانى ئاۋىتە، كە رەۋىشتى فىزىيىي ۋ كىمىيىي جىاۋازى ھەيە لەگەل ئەو توخمەندە كە پىكى دىنن جىاۋازى ھەبو دەربارەي ئەم پرسە: ئايا ھەمىشە توخمەكان بە ھەمان پىژەي يەكگرتنىيان بۇ پىكەھىنانى ئاۋىتەيەكى دىيارىكراۋ يەك دەگرن؟ بە گۆرەنى ھەر ماددەيەك بۇ ماددەيەكى نوئى يان زۆرتەر دەللىن كارلىكى كىمىيىي، لە سالى 1790 دا ئاراستەي نوئى خويندىنى ماددە لە سەر جەختكرىن بىر شىكارى كارلىكى كىمىيىي دامەزراۋو، بەلام تۈيژەرەن، بە يارىدەي تەرازوۋە گەشە كرەۋوۋەكان دەستىيان كرە بەوردى پىۋانى بارستەي ئەو توخم ۋاۋىتەنەي كەللىيان دەكۆللىتەو، ئەۋەيش law of conservation of mass بوۋە ھۆى دۆزىنەۋى ياسا بىچىنەيەكان كە يەككە لەۋانە ياساى كارى بارستەيە كە دەللىت: بارستە دروست ناكرىت ۋەلەناۋىش ناچىت لە كاتى كارلىكە كىمىيەكان يان گۆرەنى فىزىيىي ئاسايىدا. ئەم دۆزىنەۋەيە، يەكسەر ئەو جەختكرىنەي بە دۋادەھات كە ئاۋىتەي كىمىيىي تەۋاۋ خاۋىن، لە پىژەي دىيارىكراۋى توخمەكان پىك دىن، بى گۆيدانە

### ئەنجامە فىركارىيەكان

- ياساى پاراستنى بارستەو ياساى پىژە جىگىرەكان ۋ ياساى پىژە چەند جارىكان لىك دەداتەو.
- پىنج خالە بىچىنەيەكانى بۆچۈننى (بىردۆزى) دالتون كورت دەكاتەو.
- پىۋەندى نىۋان بۆچۈننى گەردىلەي دالتون ۋسى ياساى (پاراستنى بارستە ۋ پىژە جىگىرەكان ۋ پىژە چەند جارىكان) لىك دەداتەو.



شىۋە 1-3 ھەموو بلوورىك لە

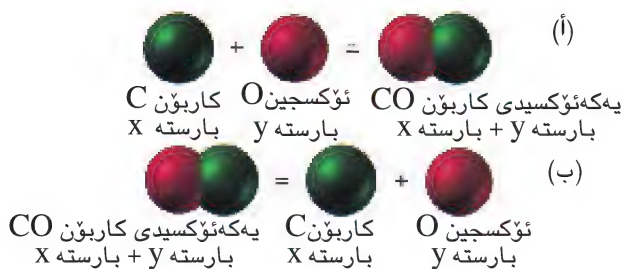
بلوورەكانى خۇى، كە لىژەدا پىشان دراۋە، بارستەكەي بە تەۋاى 39.34% سۇدىۋم (Na) ۋ 60.66% كلور (Cl) ى تىدايە.

شۈيۈن يان پېڭگەي ئامادەكردى، بۇ نمونە كلورىدى سۇدېوم كە بە خويى خۇراك ناسراۋە(3-1) يەككىنە لە پرووى بارستەۋە لە %39.34 سۇدېوم و %60.66 كلور پېك دىت وئە راسىتىيە كە دەللىت ئاۋىتتەي كىمىيائى لە ھەمان ئەو توخمانەي پېك دىت بە ھەمان بارستە پېژە (پېژەي بارستەي)، بى گۆيدانە قەبارە وسەرچاۋەي نمونەكە، پېي دەللىن: ياساى پېژە جىگىرەكان law of definite proportions ئەم ئەنجامە، لە لايەن جەلدەكى كىماگەرى عەرەب كە لە سالى 1342 زايىنى كۆچى دوايى كردوۋە دۆزرايەۋە كە دەللى: كارلىكردى ماددەكان لەگەل يەكتردا تەنيا بە بارستەي جىگىر پېك دىت. ھەر ۈك زانرابوۋ كە دەشى دوو توخم يەك بگرن ولە ئاۋىتتەيەك زۆرتىر پېك بھىنن، بۇ نمونە توخمى كاربۇن و ئوكسىجىن ، دوو ئاۋىتتە پېك دەھىنن كە يەكە ئوكسىدى كاربۇن و ودوانوكسىدى كاربۇنن، لە يەكۆكسىدى كاربۇندا 1.33 g ئوكسىجىن لەگەل 1.0 g كاربۇن يەك دەگرن، بەلام لە ودوانوكسىدى كاربۇندا، 2.66 g ئوكسىجىن لەگەل 1.0 g كاربۇن يەك دەگرن، واتە پېژەي بارستەكانى ئوكسىجىن بۇ يەكتىر لە ھەردوۋ ئاۋىتتەكەدا 2.66:1.33 واتە 2:1 دەكاتە ئەمەيش ياساى پېژە چەند جارەكان law of multiple proportions كە دەللىت ئەگەر ئاۋىتتەكان لە يەكگرتى دوو توخمى دىارىكراۋ پېك ھاتن ئەۋا پېژەي بارستەي ھەريەككىيان بۇ بارستەي ئەۋى تر لەۋ ئاۋىتتەنەدا، ھەمىشە ۈك پېژەي دوو ژمارەي تەۋاۋى بچوۋك بۇ يەكتىر دەھىننەۋە.

## بىردۆزى (بۆچوۋنى) گەردىلەيى دالتۇن

لە سالى 1808 دا، مامۇستا جۇن دالتۇن ئىنگلىزى لىكدانەۋەي سى ياساى زانستى پېشنىيازكرد: ياساى پارستىنى بارستە و ياساى پېژە جىگىرەكان و ياساى پېژە چەند جارەكان. دالتۇن بىنى كە توخمەكان لەگەردىلە پېك دىن وتەنيا ژمارەي تەۋاۋ لەم گەردىلانە، دەتوانن يەك بگرن وئاۋىتتە پېك بھىنن دەتوانى بۇ چوۋنەكەي (بىردۆزەكەي) بەمانەي خوارەۋە كورت بىكرىتەۋە:

1. ھەموو ماددەكان لە تەنۈكەي زۆر ورد پېك دىن، پېيان دەللىن گەردىلە.
2. گەردىلەكانى ھەر توخمىك لە ناو خۇياندا چوۋنەكەن لە پرووى قەبارە و بارستە ۈك پەۋشتەكانى ترەۋە، بەلام گەردىلەي توخمە جىاۋازەكان، لە پرووى قەبارە و بارستە ۈك پەۋشتەكانى ترەۋە جىاۋازن.
3. ناتوانى گەردىلە دابەش بىكرىت و، دروست بىكرىت ولەناۋ بېرىت.
4. گەردىلەي توخمە جىاۋازەكان، بە پېژەي ژمارەي تەۋاۋ سادە يەك دەگرن، بۇ پېكھىنانى ئاۋىتتە كىمىيائەكان.

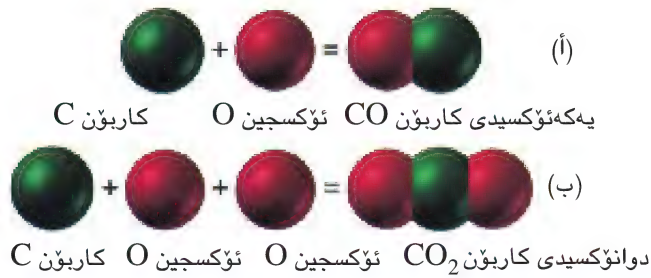


**شېۋە 2-3** (أ) دەشى گەردىلە يەك كاربۇن وگەردىلە يەك ئوكسىجىن كىمىيائە يەك بگرن و گەردىك يەكۆكسىدى كاربۇن پېك بھىنن و بارستەي يەكەئوكسىدى كاربۇن ئەنجامى كۆكردنەۋەي بارستەي كاربۇن لەگەل بارستەي ئوكسىجىن. (ب) كارلىكى پېچەۋانەيش ھەر راستە، چۈنكە گەردى يەكۆكسىدى كاربۇن لىك ھەلدەۋەشى بۇ دوو توخم.



5. لە كاتى كارلىك كوردنى كىمىيادا ، گەردىلەكان يەك دەگرن يان لىك جيا دەبنەوہ يان ريز دەكرىنەوہ.

بە پىي بۆچوونى(بىردۆزى) دالتۆن، ياساى پاراستنى بارستە وا لىك دەدرىتەوہ، كە كارلىكى كىمايى تەنيا پىوہەندە بە يەكگرتنى گەردىلەكانەوہ يان لىك جيا بوونەوہ يانە وە يان بە ريز كوردنەوہ يانەوہ، لە كاتى ئەم كوردانەدا گەردىلەكان دابەش نابن و دروست ناكريڻ ولەناو ناچن، ئەم بىرۆكەيە لە شىوہ 2-3 دا پوون كراوہتەوہ كە پىكەهاتنى يەكەئۆكسىدى كاربۇن لە كاربۇن وئۆكسىجن دەردەخات لە پوويەكى ترەوہ، ياساى رىژە جىگرەكان، لەسەر ئەو بنچىنەيە لىك دەدرىتەوہ كە ھەر ئاويتەيەكى كىمىيى ھەميشە لە يەكگرتنى ھەمان گەردىلە پىك دىت (بروانە شىوہ 3-3) بەلام ياساى رىژە چەند جارەكان لە دوو ئۆكسىدە كەى كاربۇندا، لەوہدا خۆى دەنۆيىت كە رىژەى 1:2 لە بارستەكانى ئۆكسىجندا كە دوانۆكسىدى كاربۇن ھەميشە دوو ئەوہندى گەردىلەكانى ئەو ئۆكسىجنە يەكە لە يەكۆكسىدى كاربۇندا ھەيە وەدەتوانين ئەوہيش لە شىوہ(3-3)دابىنين:



## بىردۆزى (بۆچوونى) گەردىلەيى نوئ

دالتۆن، بىرۆكەى دىمۆكرىتسى گوپى بۆ بىردۆزىكى زانستى كە دەتوانرى بە كردهيى تاقى بكرىتەوہ، بە بەستەوہى گەردىلەكان بە پىوہەندىيەكى تايبەت كە دەتوانرى بپىورپىت، بەلام راستى بىردۆزى دالتۆن لە ھەموو بوارەكاندا نەسەلمىندراوہ. ئىمە ئەمپۆ دەزانين كە گەردىلە دابەش دەبىت بۆ تەنۆكەى بچووكتر ( ياساى پاراستنى بارستە بەراستى دەمىننىتەوہ لە كارلىكە كىمايە ئاسايەكاندا) ھەرەك لە كەرتى (3-3) دا دىت ھەر توخمىك دەشيت گەردىلەى بارستە جياوازى تىدابىت، بەلام بىردۆزى دالتۆن دور نەخرايەوہ وفەرامۆش نەكرا، بەلكو راست كرايەوہ، بۆ ئەوہى بتوانرى تىبىنىيە نوئيەكان بگونجىندريت و، ئەم چەمكە گرنگانەى خوارەوہ بە نەگۆرداوى مانەوہ:

1. ھەموو ماددەكان لەگەردىلە پىك دىن.
2. جياوازى رەوشتەكانى گەردىلەكانى ھەر توخمىك لە گەردىلەكانى ھەر توخمىكى تر، نەگۆرداوہ.

### شىوہ 3-3 (أ) گەردى يەكۆكسىدى

كاربۇن، ھەميشە لەگەردىلەيەك كاربۇن و گەردىلەيەك ئۆكسىجن پىك دىت. (ب) گەردى دوانۆكسىدى كاربۇن و دووگەردىلە ئۆكسىجن پىك دىت سەرنج بدە كە گەردى دوانۆكسىدى كاربۇن، دوو ئەوہندى گەردىلەكانى ئۆكسىجنى گەردى يەكۆكسىدى كاربۇنى تىدايە.



# دروستکردنى نموونه



چاوبلکى پاريز بکه چاوو  
به رکوشه بپوشه.

## پرس

چون ده توانى نموونه تهنىكى  
نه ناسراو بکه يت (1) به (2) به ده ست  
ليدانى بى نه وهى ببينريت.

## پيگه

1. ماموستا، ده فريكى به گوره وى  
داپوشراوى به تپ چه سپکراوت  
ده داتى، هه ول بده ژماره وى نه و  
ته نانه وى که له ده فريکه دان ديارى  
بکه يت، هه روه ها بارسته وشپوه  
وقه باره و پيکه اتن وساوى  
هه ريکه له و ته نانه، بى نه وهى سهر  
پوشه که وى لابه يت، ده توانى  
ده فريکه خوار بکه يته وه يان راي  
بووه شينيت، تيبينيه کانت له خشته وى  
زانياريه کانداندا تو مار بکه.

2. تپه که وى لى بکه روه بى نه وهى  
سهيرى ناو ده فريکه بکه يت، ده ستى

## ماده کان

- ده فريكى به گوره وى داپوشراو  
به تپ چه سپکراو.  
• ته نيک يان زورت له  
ده فريکه دا.  
• راسته يه که مته رى.  
• ته رازوو

تى بخه و ده ست بده له ته نه کان  
وتيبينيه کانت تو مار بکه، وه که له  
هه نگاوى (1) دا باسما ن کرد، بو  
نه وهى خه ملا ندى وردت ده ست  
بکه ويت، قه باره و بارسته وى هه ندى  
ته نى ناسراو دروست بکه يت به  
په يدا کردنى زانيارى ده رباره وى  
نموونه که که له ده فريكى  
داخرا و دايه بخه ملاينه و دواى نه وه  
خه ملا نده کانت و پيوانه  
راسته قينه کان به راورد بکه به  
به کاره ينانى ته رازو و راسته وى  
مه ترى.

## گفت وگو

1. زاناکان به زورى له پيگه يه که  
زورت به کاردين بو کوکرنه وهى  
زانياريه کان، چون نه وه له  
توژينه وه که دا ليک درايه وه؟
2. تيبينيه کانت له سهر بنچينه وى  
جوړى وېرى بپولينه.
3. نه و زانياريه يانه وى کوکرت کردوته وه  
به کار به ينه و نموونه يه که وینه  
بکيشه بو هه ريکه له و ته نانه وى له  
ده فريکه دان و بو ده رکه و ته کانت  
به کورتى بنووسه.



## پيداجوونه وهى که رتى 1-3

1. سهرتا به شداريه کانى ديموکريټس له بيردوژى گهر ديله يى نويدا باس بکه، ئينجا ديارترين به شداريه کانى دالتون.
2. پينج خاله بنچينه يه که وى بيردوژى گهر ديله يى دالتون بژمير.
3. ياساى پاراستنى بارسته و پيژره جيگيره کان و پيژره و به پي بيردوژى دالتون رافه بکه.



## كەرتى 2 - 3

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

● رەوشە بىنراۋەكانى بۇرىي تىشكە كاڭۇد، كەبۈۋە ھۇي دۇزىنەۋەي ئەلىكتىرۇن.

● ئەۋ تاقىكىردنەۋەيەي رەزەرفۇرد ۋە ھاۋەلانى جىبەجىيان كرد بوۋە ھۇي دۇزىنەۋەي ناۋك.

● رەۋشەكانى ھەرىكەي پىرۇتۇن ونيوتىرۇن ئەلىكتىرۇنەكان دەژمىرۇت.

● گەردىلە پى دەناسىنىت.

## يىكھاتنى گەردىلە

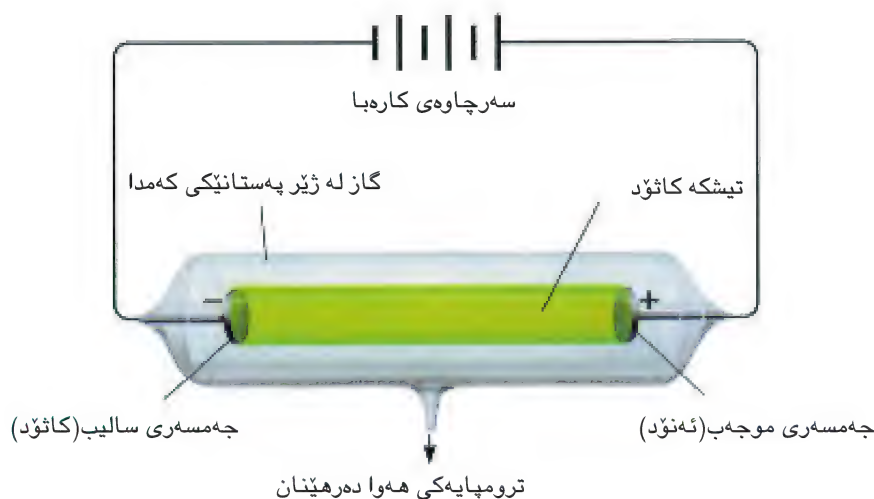
چۇن دالتۇن، باۋەپى ۋابوۋ كە گەردىلەكان دابەش ناكىرۇن، بەلام تويۇزەران لە كۇتايىيەكانى سەدەي ھەقەدەيەمدا گەيشتنە ئەنجامىكى جىاۋاز. پىشكەۋتنى زانستى بوۋارى دۇزىنەيەكى قولتۇرى ماددەي رەخساند، دەرگەۋت كە گەردىلەكان لە راستىدا لە چەند جۇرە تەنۇكەيەكى بنچىنەيى ۋىچۈۋك پىك دىن ۋە ۋىمارەي ئەم تەنۇكانەۋ چۇنىتى رىزبونىيان لە ناۋ گەردىلەدا رەۋشە كىمىيائىيەكانى دىارى دەكەن ۋىستە، گەردىلە (atom) ۋاپىناسە دەرگىت كە بچۈۋكتىن تەنۇكەي توخمە كە رەۋشەي كىمىيائى توخمەكە دەپارىزى. ھەموۋ گەردىلەيەك لە دوۋ بەش پىكىدۇت، يەكەم ناۋك كە بەشە بچۈۋكەكەي ناۋەرپاستى گەردىلەيە ۋىلەيەنى كەمەۋە تەنۇكەيەكى بارگە مۇجەبى تىدايە پىي دەلۇن پىرۇتۇن ۋىكەك يان زۇرتىر تەنۇكەي بىيارگە، كە پىي دەلۇن نيوتىرۇن، بەلام بەشى دوۋەم، ئەۋ ناۋچەيەيەكە دەۋرى ناۋكى داۋە تەنۇكەي بارگە سالىبى تىدايە پىي دەلۇن ئەلەكتىرۇن، ئەم بەشە لە چاۋ قەبارەي ناۋكدا زۇرگەۋرەيەۋ بەزۇرى بە پىرۇتۇن ونيوتىرۇن ۋە ئەلەكتىرۇنەكان دەلۇن تەنۇكە ژىر گەردىلەيەكان.

## دۇزىنەۋەي ئەلىكتىرۇن

يەكەم دۇزىنەۋەي تەنۇكە ژىر گەردىلەيەكان لە ئەنجامى بەدۋادەگەرانى پەيۋەندى نىۋان كارەبا ۋە ماددە دا بوۋ، لە كۇتايىيەكانى سەدەي نۇزدەيەمدا، زۇر تاقىكىردنەۋە كرا دەربارەي چۇنىتەي تىپەپىنى تەزۋى كارەبا بە ناۋچەند گازىكى ھەمە جۇر لە ژىر پەستانىكى نىزدا (گازەكان لە ژىر پەستانى كەشى ئاسايىدا، كارەبا باش ناگەيىن)، ئەم تاقىكىردنەۋەنە لە بۇرىي شوۋشەي ۋەك ئەۋ بۇرىيانەي شىۋە (3-4) كە پىيان دەلۇن بۇرىي تىشكە كاڭۇد.

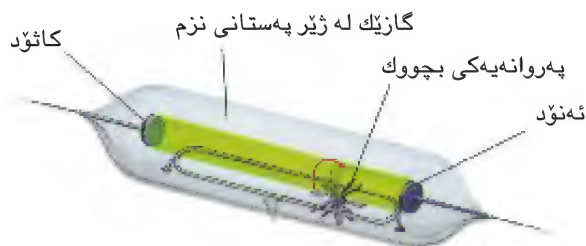
## تىشكە كاڭۇد ۋە ئەلىكتىرۇن

تويۇزەروان بۇيان دەرگەۋت كە لەكاتى تىپەپاندنى تەزۋى كارەبا بە بۇرىيەكى تىشكە كاڭۇد دا، پروۋى بۇرىيەكەي كە راستە ۋىخۇ بەرانبەر جەمسەرى سالىبە پىرشنگ دەدات ۋايان دانا كە ھۇي پىرشنگەدانەۋەيە، لىشاۋىك تەنۇكەيەۋ، ناۋيان ناتىشكە كاڭۇد ۋە ئەم



**شىۋە 3-4** ئەمە شىۋەيەكى ئاسانكرۋى بۇرىيەكى تىشكە كاڭۇد، تەنۇكەكانى پىدا تى دەپەن لە جەمسەرى سالىبەۋە (كاڭۇد) كە كانزايەكى شىۋە لۈلەككەي، بەستراۋە بە جەمسەرى سالىبى سەرچاۋەي كارەباكەۋە (باترى) بۇ جەمسەرى مۇجەب (ئەنۇد) كە كانزايەكى لۈلەككەي ۋە گەيىنراۋە بە جەمسەرى مۇجەبى ھەمان سەرچاۋەي كارەباۋە.

پەروانەيەكى بچووك دانراۋە  
لە رېپرەۋى تېشكە كاڭۇد دا، جوولانەكەى لە  
جەمسەرى سالىبەۋە پروو دەكاتەۋە  
جەمسەرى مۇجەب، ئەم جوولەى پەروانەيە،  
ۋاى لە زانايان كرد كە بۇيان دەرىكەۋىت  
تېشكە كاڭۇد بارستەى ھەيە.



تېشكە لە جەمسەرى سالىبەۋە (ۋاتە كاڭۇد) بۇ جەمسەرى مۇجەب (ۋاتە ئەنۇد) دەگوزرېتەۋە، لە كاتى تېپەپىنى تەزۋى كارەبايى بە بۆرىيەكەدا، ئەم تاقىكردەۋە داھىنراۋە بۇ تاقىكردەۋەى ئەم گرېمانە، ئەم سەرنجانەى خوارەۋەى لى كەۋتەۋە:

1. ئەو تەنەى لە نىۋان كاڭۇد وسەرى بەرانبەرى بۆرىيەكە دانراۋە، سېبەرىكى بۇ پەيداۋو لەسەر شووشەكە.

2. دانانى پەروانەيەكى بچووك لە نىۋان دوو جەمسەرە كارەبايىكەدا پەروانەكەى جوولاند وئاراستەى جوولانەكەى لە كاڭۇدەۋە بەرەۋ ئەنۇد دەبېت (بېروانە شېۋەى 3-5).

ئەم پراستىيانە پشتگىرى بېرۆكەى بوونى تېشكە كاڭۇدى كرد و سەرەپاى ئەۋە، تاقىكردەۋەى پەروانەكە دەرى خست كە تېشكە كاڭۇد بارستەيەكى ئەۋتۇى ھەيە كە بتوانى پەروانەكە بچوولېنېت وپالى پېۋە بنېت و، تاقىكردەۋەى تىش بىۋە ھۆى زانبارى زياتر.

3. تېشكەكانى كاڭۇد، بە ھۆى كايەيەكى موگناتىسىيە ۋە لادەدات، ۋەك چۆن بە رېگەى تىرى لەۋ بابەتە، بە ھۆى تەلىكى كارەبايىكە ۋە كە بەبارگەيەكى سالىب بارگەدار بېت لا دەدات.

4. تېشكەكان لە تەنە بارگە سالىبەكان دور دەكەۋەۋە. ئەم تېبىنىيەنە، بوونە ھۆى گرېمانىك كە دەلېت، ئەو تەنۇكانەى تېشكە كاڭۇدىيەكان دروست دەكەن، تەنۇكەى بارگە سالىب و ئەم گرېمانە، كۆمەلە تاقىكردەۋەيەك زۆر بە ھىز پشتگىريان كرد كە فىزيازانى ئىنگلىزى جوزېف جۆن ئۆمسۇن سالى 1897 جېبەجېى كردن، لە يەككە لە تۆزىنەۋەكانىدا ئۆمسۇن توانى رېژەى نىۋان بارگەى تەنۇكەكانى تېشكە كاڭۇد و بارستەكەيدا بدۆزىتەۋە و بۆى دەركەۋت كە ئەۋ رېژەيە ناگۇرېت بى گويدانە ئەۋ كانزايەى بۇ دروستكردى كاڭۇد بەكارھىنراۋە يان سىروشتى گازە بەكارھىنراۋە كە لە بۆرىيى تېشكە كاڭۇد دا، ئۆمسۇن بۆى دەركەۋت كە ھەموو تېشكەكانى كاڭۇد، لە تەنۇكەى چۈنەك و بارگە سالىب پېك دېن، ئەۋىش بوو كەدواتر ناۋنرا ئەلىكتروڭ.

### بارگەى ئەلىكتروڭ وبارستەكەى

تاقىكردەۋەكەى ئۆمسۇن دۆزىيەۋە كە بارگەى ئەلىكتروڭ لە چاۋ بارستە بچووكەكەيدا زۆر گەرەيە و (رېبەرت مىلىكانى) فىزياغەر ئەم رېگايەى لە سالى 1909 دا ۋەلەپپى تاقىكردەۋەكانىيەۋە، سەلماندى كە بارستەى ئەلەكتروڭ دەكاتە 1/2000 ى بارستە سادەترىن جۆرى ھايدروچىن كە بچووكترىن گەردىلەى ناسراۋە، تاقىكردەۋەى وردتر دەرى دەخات كە لەم دوايىيەنە داكران، كە بارستەى ئەلىكتروڭ دەكاتە  $9.109 \times 10^{-31}$  Kg ۋاتە 1/1837 ى سادەترىن جۆرى گەردىلەى ھايدروچىن.



هەر وەها، تاقیکردنەوهکانی مێلیکان جەختی لە سەر ئەو کەردووە کە ئەلیکترۆن بارگەییەکی کارەبایی سالیبی هەیه، لەبەر ئەوەی تیشکە کاژۆد، هەمان رەوشتی هەیه بۆ گوێدانە ئەوتوخمە کە بۆ بەرھەمھێنانی بەکار ھێنراوە، بۆ دەرکەوتنەکان ئەو بوو کە ئەلیکترۆن لە گەردیلە ھەموو توخمەکاندا هەیه، تاقیکردنەوهکانی تیشکە کاژۆد بەلگەی یەکلاکەرەوهی پێشکەش کرد کە دەتوانرێ گەردیلە کەرت بکری، یەکیەک لە پێکھێنە سەرکەپھەکانی (بنچینەییەکانی) ئەلەکترونی، کە بارگەییەکی کارەبایی سالیبی هەیه. ئەو ئەو کاتە زانراو بوو لە بارە ئەلیکترۆنە وە پێنمایی کرد بۆ دوو پێنمایی تر دەربارە پێکھاتنی گەردیلە:

1. لەبەر ئەوەی گەردیلە بارگەیی کارەبایی ھاوتایە (بۆ بارگەیه) پێویستە بارگەیی کارەبایی مۆجەبیشی تێدا بێت بۆ ھاوتاکردنی ئەلیکترۆنە سالیبەکان.
2. لەبەر ئەوەی بارستە ئەلیکترۆن زۆر بچووکتەرە لە بارستە گەردیلە، پێویستە گەردیلە تەنۆکە تری تێدا بێت، کە بارستەکیان، بەشی زۆری بارستە گەردیلە پێک دێنێت.

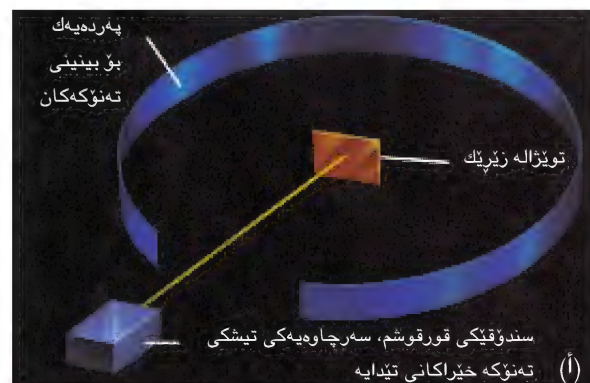
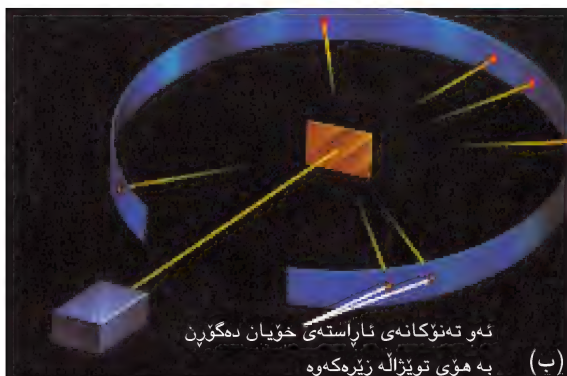
## دۆزینەوهی ناوکی گەردیلە

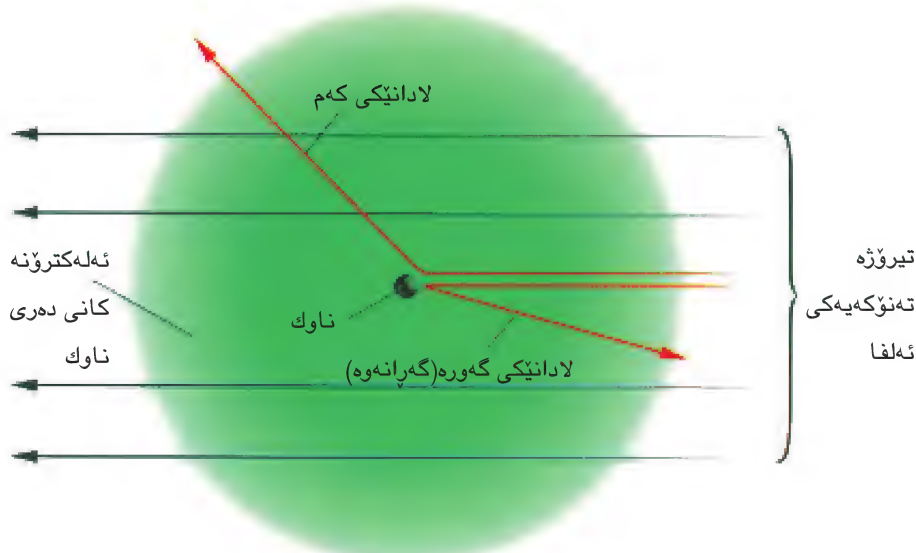
لە ساڵی 1911 دا، رەزەرفۆرد و ھاوکار ویاڕیدەرەکانی گایگەر ومارسەدن ھەندێ تاقیکردنەوھیان کرد، و رەکارایی زۆرتریان دەربارە پێکھاتنی گەردیلە داینی، ئەویش کاتی کە توێژاڵێکی تەنکی زێریان بەوردیلە ئەلفای خێرا بۆردومان کرد کە بارگە مۆجەب و بارستەکی چوار ئەوھندی بارستە گەردیلە ھايدروچینە، گایگەر ومارسەدن وایان دانا کە بارستە وبارگە بە یەك شێواز لە ھەموو لایەکی گەردیلە زێرەکانی توێژاڵە کەدا دابەش بوون، لەبەر ئەو پێشبینیان کرد لە تەنۆکە ئەلفاکان، بە توێژاڵە کەدا تێ بپەرن بە لادانیکی کەمەو وئەمە بەسەر زۆری تەنۆکەکاندا دێت، بەلام کاتی زاناکان توانستی لادانیکی گۆشە فراوانتریان دا، سەریان سوورما کە بینیان 1 لە 8000 ی تەنۆکەکانی ئەلفا بەرەو دوا گەراوتەو بەرەو سەرچاوەکە (بروانە شێو 3-6).

پاش نزیکە دوو ساڵ بیرکردنەو رەزەرفۆرد ئەو ئێنجام دا کە تەنۆکە ئەلفا گەرەکان (پەرچ بووھکان) بەر ھێزیکی توند دھکەون لەچەقی ناوھە گەردیلە کەدا سەرچاوە ئەو ھێزە ئەوھە کە ھێزە بۆشایەکی بچووک داگیردەکات وبارگە مۆجەب وچرپەکی زۆری هەیه و ئەو پرە بارگە مۆجەبە ناوی ناووک (بروانە شێو 3-7) بکە. پاشان رەزەرفۆرد ئەو دۆزیووە کە قەبارە ناووک زۆر بچووکە بە بەراورد لەگەڵ قەبارە گەردیلە کە.

### شێو 3-6 (أ) گایگەر ومارسەدن

زانا توێژاڵە زێرکیان بە تیرۆژە تەنۆکەیی ئەلفا بۆردومان کرد. (ب) ھەندێک لە تەنۆکەکان ئاراستە خۆیان دھگۆرن کاتی کە بەر توێژاڵە زێرە کە دھکەون.





تەۋەلىككە ئېلىنغان ئەلەكترۇنلۇق كەڭەش ئاراستەكرارى  
تويۇتالەككە، لە رەۋتى خۇيان لايان داۋە و  
دووركەۋتوۋنەتەۋە لە ناۋك  
(تيرە سوۋرەكان)، زۆرىيە تەۋەلىككەكان  
تويۇتالەككەيان بىريۋە بەبى پىگر  
(تيرە رەشەكان)، رەزەرفۇرد ئەۋەى بەۋە لىك  
دايەۋە كەمەر گەردىلەيەكى تويۇتالە زىرەكە  
ناۋكىكى بچوۋكى تىدايە كە ناۋكىكى  
بچوۋكى تىدايە كە زۆر چرە، بارگەيەكى  
موجەبى ھەيە ۋە ئەلەكترون دەۋرەدراۋە.

ئەگەر ۋا دابىيىن كە قەبارى ناۋك ئەۋەندەى گۆيەكى شوشەى بچوۋك، ئەۋا گەردىلە بە قەبارى بارىگەيەكى تويۇ پى دەپت، بەلام ئەلەكترونەكان لە كويىن؟ رەزەرفۇرد، پىشنىازى كرد، لەگەل ئەۋەيشدا كە بەلگەى يەكلاكرەۋەى نەبوو، كە ئەلەكترونەكان دەۋرى ناۋكيان داۋە كە بارگەكەى موجەبە، ۋەك چۆن ھەسارەكان دەۋرى خۇريان داۋە، بەلام نەيتۋانى ئەۋ ھۆيەى ۋا لە ئەلەكترونەكان دەكات بە دەۋرى ناۋكدا بخولئەۋە راۋە بكات.

## ناۋەرۋكى ناۋكى گەردىلە

ناۋك لە ھەموو گەردىلەكاندا، جگە لەسادەترىن جۆر گەردىلەى ھایدروژىن) كە لە كەرتى دواتردا پوۋن دەكرىتەۋە)، لە دوو جۆر تەۋەك پىك دىن، پىرۇتۇن ۋە نيوترون، پىرۇتۇن بارگەيەكى موجەبى ھەيە ۋە يەكسانە بە بارگەى سالىبى ئەلەكترون ۋە گەردىلەكان بى بارگەى كارەبايىن، چۈنكە ژمارەى پىرۇتۇنە بارگە موجەبەكانى ناۋك يەكسانە بە ژمارەى ئەلەكترونە بارگە سالىبەكانى دەۋرى ناۋك، بەلام نيوترون بارگەى كارەبايى لە خۇۋە ھاۋتان. ناۋكى سادەترىن گەردىلەى ھایدروژىن يەك پىرۇتۇنى تىدايە ۋە ئەلەكتروننىك بەدەۋرىدا دەخولئەۋە، بارستەى پىرۇتۇن دەكاتە  $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، كە 1836 ئەۋەندەى بارستەى ئەلەكترونە ۋە نىزىكە يەكسانە بە بارستەى گەردىلەى ھایدروژىن، دەبىنىن جگە لەم گەردىلە سادەيەى ھایدروژىن، ھەموو جۆرەكانى گەردىلە چەند نيوتروننىكىان تىدايە كە بە بارستەى ھەريەكەيان  $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، كە كەمىك لە بارستەى پىرۇتۇن زۆرتە. گەردىلەى ھەموو توخمەكان لە ژمارەى ئەۋ پىرۇتۇنانەدا كە لە ناۋكى ھەريەكەياندا ھەيە، جياۋازن، بەۋپىيەيش لە پوۋى بارگە موجەبەكەيانەۋە ئەۋەى كە پىناسەى گەردىلە ديارى دەكات، ژمارەى پىرۇتۇنەكانى ناۋكەكەيەتى ۋە فيزىياگەران تەۋەكى ژىر گەردىلەيىيان ديارى كردۋە جگە لە پىرۇتۇن ۋە نيوترون ۋە ئەلەكترون، بەلام كارىگەرىي ئەۋ تەۋەكانە لەسەر رەۋشتە كىمىيەكانى ماددە زۆر كەمە، خشتە 3-1 كورتەى رەۋشتى ئەلەكترون ۋە نيوترونەكان پىشان دەدات:



تەنۆكە	ھېما	بارگەى كارەبايى پژەيى	بارستە ژمارە	بارستەى پژەيى (ى.ب.گ)*(a.m.u)	بارستە راستى kg
ئەلەكترون	$e^{-}, {}^0_{-1}e$	-1	0	0.0005486	$9.109 \times 10^{-31}$
پروتون	$p^{+}, {}^1_1H$	+1	1	1.007276	$1.673 \times 10^{-27}$
نيوترون	$n^0, {}^1_0n$	0	1	1.008665	$1.675 \times 10^{-27}$

\* 1 amu (atomic mass unit) (ى.ب.گ) =  $1.660\ 540 \times 10^{-27}$  kg

## ھېزەكان لە ناوكدا

بە زۆرى، تەنۆكە بارگەى كارەبايى لىكچوھەكان، لىك دوورەكەوھەنەو، كەواتە وا چاوەروان دەكەين ئەو ناوكەى لە پروتونىك زۆرتى تىدابتى ناجىگىرە، بەلام بوونى لىك نزيك واپان لى دەكات كە زۆر توند يەكتەر رابكيشن وەشى ناوك 100 پروتونى زۆرتى لىك نزيكى تىدابتى، ھەروەك دەشى ھەمان يەكتەر راكيشان پروبەدات كاتىك نيوترونەكان زۆر لىك نزيك ھەروەھەيش كە پروتون و نيوترونەكان لىك نزيك بن، ئەم ھېزە كورتخايەنانە، كە لە نيوان پروتون-نيوترون، پروتون-پروتون و نيوترون-نيوترون نيوترۇندا ھەيە، كە تەنۆكەكانى ناوك پىكەوھە دەلكىنىت و پىي دەلین ھېزە ناوكىيەكان Nuclear Forces.

## قەبارەى گەردىلەكان

گونجاوھە كە ناوچەى تىدابوونى ئەلىكترون بە ھەورىكى بارگە سالىب دابنپىن، بەوھيش نيوھتيرەى گەردىلە يەكسان دەبىت بە ماوھى نيوان چەقى ناوك وەشى دەرەوى ئەو ھەورە ولەبەر ئەوھى نيوھتيرەى گەردىلە زۆر بچووكە، يەكەيەكى گونجاوتر بۆ پىوانى قەبارەى گەردىلەكان بەكاردينن، ئەو يەكەيەيش پىكۆمەترە  $1\text{pm}=10^{-12}\text{m}=10^{-10}\text{cm}$   $270\text{pm}$  و  $40\text{pm}$  دايە بەلام نيوھتيرەى ناوك بەرانبەرەوھە، زۆر بچووكترە ولە دەوروبەرى  $0.001\text{pm}$  دايە، شايانى باسە چرى ھەوا زۆر بەرزە ولە دەوروبەرى  $2 \times 10^8 \text{metric tons/cm}^3$  دايە، بۆيە چرى ناوك بەم يەكەيە دەردەبەردىت؟

## پىداچوونەوھى كەرتى 2-3

- ئەمانەى خوارەوھ پىناسە بكە:
  - گەردىلە ج. ناوك ھ. نيوترون
  - ئەلىكترون د. پروتون
- گرنگىرىنى ئەو بۆدەرکەوتنانە چى بوون كە ئەم زانىارىيانەى خوارەوھ پىي گەيشتن و بوونە ھۆى گەشە پىكردىنى بىردۆزى گەردىلەى نوئ:
  - ئۆمسۆن ج. مىليكان
  - رەزەرفۆرد
- بەراورد بكە لە نيوان ھەر سى جۆرى تەنۆكە ژىر
  - گەردىلەيەكان، لە پرووى شوپىيان لەگەردىلەدا وبارستە وبارگەى پژەيياندا.
  - بۆ چى بۆرى تيشكە كائۇد گەيىنرا بە ترۆمپايەكى بادەركىش بۆ ھەوا تيانەھيشتنى وەك لە شۆ 3-4 دا دەى بىنىت؟
  - لە ناو تيشكە كائۇدا، بارگەى ھەريەكە لەمانە ديارى بكە:
  - ئەنۇد ب. كائۇد وەلامەكەت لىك بدەوھ

## نەجامە فىزىكارىيەكان

• ھاۋىتاكان پېئاسە دەكات

• گەردىلە ژمارە و بارستە ژمارە پېئاسە دەكات.

• ژمارەى پروتون و نيوترون و ئەلىكترونەكانى ناۋكۇلېدەكى ناسراۋ دىيارى دەكات.

## ژماردىنى گەردىلەكان

گازى نيون Ne : كە لە دەپەرپووناككراۋەكاندا بەكاردېت، توخمىكە، كە لىنىكى زۆر بچوۋكى بەرگەمەۋا پىك دىنىت و، لە ھەۋاى وشكا بە پىژدەيەكى كەم ھەيە دەكاتە %0.002 ، لەگەل ئەۋەشدا  $5 \times 10^{17}$  گەردىلە نيون لە ھەۋاى ھەناسەۋەر گرتىنىكا ھەيە و لە زۆرىەى تاقىكرىنەۋەكاندا، پىۋانەى ئەم گەردىلەنە بە جىيا، گرانە لە بەر بچوۋكى قەبارەيان.بەلام كىمىياگەران توانىيان گەردىلە لە پۈۋى پرەۋە شى بكنەۋە بە ھۈى زانىنى رەۋشتە بنچىنەيىپەكانى گەردىلەى ھەر توخمىكەۋە لەم بەشەدا، بەرەۋشتە بنچىنەيىپەكانى گەردىلە، ئاشنا دەيىن كەۋامان لى دەكات پتوانىن گەردىلەكانى ھەر توخمىكە لە نموونەيەكىدا، بۇمىرىن بە ھۈى زانىنى بارستەكەيەۋە.

## گەردىلە ژمارە

ھەموو گەردىلەكان، لە ھەمان ئەنۇگەى بنچىنەيى پىك دىن، لەگەل ئەۋەشدا ھەموۋىان چۈنەك نىن، گەردىلەى توخمە جىاۋازەكان ژمارەى جىاۋاز پىۋتۇنىان تىدايە بەلام گەردىلەكانى ھەمان توخم، ھەمان ژمارە پىۋتۇنىان تىدايە و گەردىلە ژمارە (Z) atomic number نى توخمىك، ژمارەى پىۋتۇنەكانى ناۋكى ھەر گەردىلەيەكى نەۋ توخمەيەلە خشتەى خولىي توخمەكاندا، لەسەر ھىماى ھەر توخمىك نامازەيەكى گەردىلە ژمارەكەى ھەيە، شىۋە (3-8) دەيىن ھەموو توخمەكان لەم خشتەيەدا بەرەۋتۈۋر بە پىي گەردىلە ژمارەكانىان رىزكراۋن، ھايدىرۇجىن (II) يەكەم توخمى ئەم خشتەيە و گەردىلە ژمارەكەى (1)، ئەمەيش واتە ھەر گەردىلەيەكى ھايدىرۇجىن، يەك پىۋتۇن ھەيە لەناۋكەكەيدا، ھېليۇم بە دۋاى ئەۋا دىت (He) و گەردىلە ژمارەكەى (2) د واتە ناۋكى گەردىلەى ھېليۇم دوو پىۋتۇنى تىدايە دۋاى ئەۋىش لىيىۋىۋم (Li) كە ناۋكەكەى (3) پىۋتۇنى تىدايە ۋەھروەھا، سوۋدى ئەمەيش بۇ تىمە نەۋەيە كە دەۋانن پىئاسى توخمەكە لەگەردىلە ژمارەكەيەۋە دىيارى بكنىن، بۇ نموونە، ئەگەر ويستت ئەۋ توخمە بناسىت كە گەردىلە ژمارەكەى (47) كە زىو (Ag) دەۋىنى، لە خشتەى خولىي توخمەكاندا و لە ژىر ژمارە (47) دايە ۋەھرگەردىلەيەك لە گەردىلەكانى (Ag) لە ناۋكەكەيدا (47) پىۋتۇن ھەيە و لەبەرئەۋەى گەردىلەى زىو بارگەى كارەبايەكەى ھاۋىايە نەبى ھەر يەكەيان (47) ئەلىكترونى تىدايىت.

## ھاۋىتاكان

سادەترىن گەردىلە، گەردىلەكانى توخمى ھايدىرۇجىنە، ھەموو گەردىلەكانى ھايدىرۇجىن، تەنھا يەك پىۋتۇنىان تىدايە، لەگەل ئەۋەشدا ۋەك زۆر توخمى تر كە لە سىۋشتا ھەن. دەش گەردىلەكانى ھايدىرۇجىن ژمارەى جىاۋاز نيوترونىان تىدايىت. گەردىلەكانى ھايدىرۇجىن، سى جۇرى ناسراۋن، جۇرى زۆر باۋىرىيان پىي دەلۇن پىۋتۇنىۋم كە نىكەى %99.9885 نى گەردىلەكانى ھايدىرۇجىنە كە لەسەر زەۋى ھەيە،

3  
Li

Lithium

ليثيۇم

6.941

[He]2s<sup>1</sup>

شېۋە 3-8

گەردىلە ژمارە بە پىي خشتەى خولى، دەۋى نىمات كە ناۋكى گەردىلەى لىيىۋىۋم سى پىۋتۇنى تىدايە





### شیوه 9-3 ناوکی هاوتا

جیوازهکانی توخمی هایدرۆجین، که له هه‌ریه‌که‌یاندا یه‌ك پڕۆتۆن و ژماره‌یه‌کی جیوازه‌ نیوترونی هه‌یه‌ جگه‌ له پڕۆتیۆم، که نیوترونی تیدا نییه‌.

ناوکی گهردیله‌ی پڕۆتۆن له‌ ته‌نها یه‌ك پڕۆتۆن پێك دێت، ئه‌لیكترونیك به‌ ده‌وریدا ده‌خولێته‌وه‌ و دوو جووری تری ناسراویش هایدرۆجین هه‌یه‌، یه‌كێکیان پێی ده‌لێن دیوتیریۆم، که 0.0115% ی گهردیله‌کانی هایدرۆجینی سه‌ر زه‌وی پێك دێنێت و هه‌ر گهردیله‌یه‌کی دیوتیریۆم ناوکیکی هه‌یه‌ که پڕۆتۆنیك و نیوترونیکی تیدا، به‌لام جووری سییه‌می هایدرۆجین، پێی ده‌لێن تریتیۆم، که تیشکنه‌ (تیشکده‌ره‌) و به‌ شێوه‌یه‌کی یه‌كجار که‌م له‌ سه‌روشتدا هه‌یه‌، به‌لام ده‌توانرێ پێشه‌ سازییانه‌ ئاماده‌ بکری‌ت و هه‌ر گهردیله‌یه‌کی تریتیۆم، پڕۆتۆنیك و دوو نیوترونی و ئه‌لیكترونیکی تیدا، به‌ پڕۆتیۆم و دیوتیریۆم و تریتیۆم ده‌لێن هاوتاکی هایدرۆجین شیوه‌ (3-9). هاوتاکی isotopes گهردیله‌کانی هه‌مان توخم و له‌ بارسه‌ ژماره‌دا جیوازه‌ و له‌ گهردیله‌ ژماره‌ دایه‌کسان، هاوتاکی توخمیکی دیاریکراو هه‌موویان هه‌مان ژماره‌ پڕۆتۆن و ئه‌لیكترونیان تیدا، به‌لام له‌ ژماره‌ی نیوترونه‌کاندا جیوازه‌، له‌ سی‌ هاوتاکی هایدرۆجیندا بارگه‌ی موجه‌ی تاکه‌ پڕۆتۆنه‌که‌ له‌گه‌ڵ بارگه‌ی سالیبی ئه‌له‌كترون هاوتا ده‌بن، به‌رانبه‌ربه‌وه‌، زۆربه‌ی توخمه‌کان له‌ تیکه‌له‌ هاوتایه‌ك پێك دێن، بۆ نمونه‌ ته‌نه‌که‌ (Sn) ده‌هاوتای ئارامی هه‌یه‌، ئه‌مه‌یش زۆرتین ژماره‌یه‌ له‌ نیوان هه‌موو توخمه‌کاندا.

## بارسته ژماره

ناسینی هاوتایه‌کی دیاریکراو، زانینی ناوی توخمه‌که‌ی یان گهردیله‌ ژماره‌ و بارسه‌ ژماره‌ی پێویسته‌ بارسه‌ ژماره‌یش mass number، ژماره‌ی گشتی پڕۆتۆن و نیوترونه‌کانه‌ له‌ ناوکی هاوتاکه‌دا، بارسه‌ ژماره‌ی سی‌ هاوتاکی هایدرۆجین، 1، 2، 3، ین وه‌ك له‌ خسته‌ (3-2) ده‌وه‌ ده‌رده‌که‌وێت.

### خسته‌ (3-2) بارسه‌ ژماره‌کان له‌ هاوتاکی هایدرۆجیندا

ناو	گهردیله‌ ژماره‌ (ژماره‌ی پڕۆتۆنه‌کان)	ژماره‌ی نیوترونی	بارسته ژماره
پروتیۆم	1	0	$1+0=1$
دیوتیریۆم	1	1	$1+1=2$
تریتیۆم	1	2	$1+2=3$

هاوتا	ناوكه هيما	ژماره پړوتون	ژماره ئهلهكترون	ژماره نيوترون
هايدروجن 1- (پړوتیوم)	$^1_1\text{H}$	1	1	0
هايدروجن 2- (ديوتيريوم)	$^2_1\text{H}$	1	1	1
هايدروجن 3- (تريتيوم)	$^3_1\text{H}$	1	1	2
هيليوم 3-	$^3_2\text{He}$	2	2	1
هيليوم 4-	$^4_2\text{He}$	2	2	2

## ناونانى هاوتاكان

هاوتاكانى هايدروجن ناوى دياريان ههيه و، هاوتاكان ئاسايى له پړى ديارى كردنى بارسته ژمارهكهيهوه ناو دهنريت و دوو پړگه ههيه بۇ دياريكردنى هاوتا، پړگه يهكهه له نووسينى ناوى توخمهكه و دانانى (-) يك له لاي پاستيهوه وئوجا نووسينى بارسته ژماره به پړگه يهه هايفه هيماكارى دهبيت، بۇ نمونه دهنوسرى هايدروجن 3- هاوتاي يورانيوم، كهوهك سووتهمهنى له ئيستگه ناوكيهكاندا بهكارديت وبارسته ژمارهكهى (235)، بهم جوړه ديارى دهكرت: يورانيوم-235 بهلام پړگه يه دووهم، پړكهاتنى ناوكى هاوتاكه پوون دهكاتوه، به پړى بنچينه ي ناوكه هيما (هيماى ناوكى)، بۇ نمونه يورانيوم-235 و دهنوسريت،  $^{235}_{92}\text{U}$  كه ژمارهكهى سهرهوه بارسته ژماره و ژمارهكهى خوارهوه گهرديله ژماره پيشان ددات و به بهكارهينانى ئەم هيماكاريه، دهتوانين ژماره نيوترونهكان به دهرکردنى گهرديله ژماره له بارسته ژماره ديارى بكهين.

ژماره نيوترونهكان = بارسته ژماره - گهرديله ژماره

$$92 - 235 =$$

$$143 = \text{نيوترون}$$

بهوپپيه، ناوكى يورانيوم-235، 92 پړوتون و 143 نيوترونى تيدايه. خشته ي 3-3 ناو و هيما و پړكهاتنى هاوتاكانى هايدروجن وهيليومى تيدايه وپروونى دهكاتوه كه ناوكيد nuclide زاراوهيهكى گشتى هاوتاي ههر توخميكه ودهتوانين بلين كه خشته 3-3 پړكهاتنى پينج ناوكيدى جياواز پيشان ددات.



ژمارہی پڑوٹون و نیوترون و ئلیکترونی گەردیلە کلۆر-37 چەندە؟

شیکاری

1 شە دەکەمەو

دراو: ناو و بارستە ژمارە کلۆر-37

نەزانراو: ژمارە پڑوٹون و نیوترون و ئلیکترۆن.

2 نەخشە دادەنیم

ژمارە پڑوٹون = ژمارە ئلیکترۆن = گەردیلە ژمارە

ژمارە پڑوٹون + ژمارە نیوترون = بارستە ژمارە

3 دەدۆزمەو

بارستە ژمارە کلۆر-37، (37) گەردیلە ژمارە کلۆر دەکاتە 17 (بروانە خستە خولی) و بۆ دۆزینەوێ ژمارە نیوترۆنەکان، گەردیلە ژمارە لە بارستە ژمارە دەردەکەین:  $20 = 17 - 37$  ژمارە نیوترۆن کەواتە، گەردیلە کلۆر-37، 17 پڑوٹون و 17 ئلیکترۆن و 20 نیوترۆنی هەیە.

4 هەلدەسەنگینم

ژمارە پڑوٹۆنەکان لە گەردیلەکی بارگە هاوتادا دەکاتە ژمارە ئلیکترۆنەکان لە کاتیگدا بارستە ژمارە، دەکاتە کۆی ژمارە پڑوٹون + ژمارە نیوترۆنەکان.

پاڤینانی کاربۆکەری

1. ژمارە پڑوٹون و ئلیکترۆن و نیوترۆن لە گەردیلە بڕۆم-80 وەلام: 35 پڑوٹون و 35 ئلیکترۆن و 45 نیوترۆن دا چەندە؟

2. ناوکە هیمایی کاربۆن-13 بنووسە.

وەلام:  $^{13}_6\text{C}$

3. هایفە هیمای توخمیک بنووسە، کە گەردیلەکە 15 ئلیکترۆن و 15 نیوترۆنی تێدا بێت.

وەلام: فوسفۆر-30

ھاوتا	بارستە ژمارە	پېژەى سەدى بوونى لە سروشتدا	بارستە ژمارە	تېگرای گەردیلە بارستە
ھایدروژین-1	1	99.985	1.007825	1.007 94
ھایدروژین-2	2	0.015	2.014102	
کاربۆن-12	12	98.90	12(کراوە بەبنەما)	
کاربۆن-13	13	1.10	13.00 3 355	12.0111
کاربۆن-14	14	بېژى زۆر کەم	14.00 3 242	
ئۆكسىجین-16	16	99.762	15.994 915	15.9994
ئۆكسىجین-17	17	0.038	16.991 131	
ئۆكسىجین-18	18	0.200	17.999 160	
مس-63	63	69.17	62.929 599	63.546
مس-65	65	30.83	64.927 793	
سيزیۆم-133	133	100	132.905 429	132.905
يورانيۆم-234	234	0.005	234.040 947	238.029
يورانيۆم-235	235	0.720	235.043 924	
يورانيۆم-238	238	99.275	238.050 784	

## گەردیلە بارستە پېژەىيەکان

بارستەى گەردیلە بە گرام پېئوراوەکان، زۆر بچووکن، بارستەى گەردیلەى ئۆكسىجین-16 دەکاتە  $2.657 \times 10^{-23} \text{ g}$ ، بۆیە گونجاوتر وایە لە زۆربەى ژمێرکاریە کیمایەکاندا، گەردیلە بارستەى پېژەىی بەکاربھێنین، ھەر وەك لە بەندى دووھەدا خوێندووتە، زانایان ئەندازەى پېوانەى بەکار دێنن کە لە ھەموو شوێنێکدا جیگیرن بۆ دانانی پېوەرێکى پېژەىی بۆ گەردیلە بارستەکان، گەردیلەى ھەلەبژێردرێت بە پېژەىیەکى ھەرپەمەکى و بوو بە بنچینەى ئەندازەى و بەھای پېژەى بارستەکەى دیارى کراوە، بەو پېژەى بارستەى ھەموو گەردیلەکانى تر بە پېژەى ئەو ئەندازەى دیارى کراوە، زاناکان، ناوکیدى کاربۆن-12 یان وەك بنچینەى ئەندازەى وەرگرت، ھەرپەمەکیانە، بارستەى کاربۆن-12 بە دوازدە یەکەى بارستەى گەردیلەى تەواو دانا، واتە  $12 \text{ amu}$  یەکەى بارستەى گەردیلەى (ی.ب.گ) ( $\text{amu}$ ) atomic mass unit بە تەواوى دەکاتە  $1/12$  ی بارستەى گەردیلەى کاربۆن-12، بارستەى گەردیلەى پېژەىی ھەر ناوکیدێک بە بەراوردی لە گەل گەردیلەى کاربۆن-12 دیارى دەرکێت، بارستەى گەردیلەى ھایدروژین-1 بۆ نموونە،  $1/12$  ی گەردیلە بارستەى کاربۆن-12 یە، واتە نزیکەى  $1 \text{ amu}$  بە لام ناوکى ئۆكسىجین-16، بارستەکەى دەکاتە  $16/12$  یان  $4/3$  ی بارستەى گەردیلەى کاربۆن-12 و پېوانە وردەکان دەریان خست، کە بەھای بارستەى گەردیلەى ئۆكسىجین-16 دەکاتە  $15.994 915 \text{ amu}$  بۆ ھەریەکەى گەردیلەکانى ئۆكسىجین-16 و بارستەى گەردیلەى مەگنسیۆم-24، دەکاتە کەمێک کەمتر لە دوو ئەوندەى بارستەى کاربۆن-12 و دەکاتە  $23.985 042 \text{ amu}$  لە خشته 3- 4 دا، چەند نموونەى ئەوەى لەسەر گەردیلە



بارستەى ھاوتا سىروشتىيەكانى ھەندى توخم پىشان دراون، ئەو ھاوتايانە بە سىروشتى وپىشە سازى (تاقىگەيى) ش ھەن ولەگەل ئەوھشدا كە ھاوتاكەن بارستەكانيان جياوازە بەلام لە پەوشى كىمىايەكاندا جياوازينىن، دەتوانىن بارستەى تەنوكە ژىر گەردىلەيەكان بە پىوھرى گەردىلە بارستە دەربېرىن، وەك خشتە 3-1 ، كە بارستەى ئەلەكترون (0.0005486 amu) ە وبارستەى پىوٲوٲون 1.007 276 amu و بارستەى نيوترون (1.008 665 amu) ە، سەرنج بدە بارستەى پىوٲوٲون و نيوترون لە 1 amu نزيكن، فيربوويت كە بارستە ژمارە، كۆى ژمارەى پىوٲوٲون و نيوترونەكانە لە ناوكى گەردىلەدا، ئىستا دەتوانى كە ببينىت، بارستە ژمارە و گەردىلە بارستەى پىژەيى ناوكيدىك لىك نزيكن، بەلام بە تەواوى يەكسان نىن، چونكە بەھاي پىوٲوٲون و نيوترون كەمىك لە (1 amu) لادەدن ھەروەك گەردىلە بارستە بەھاي بارستەى ئەلەكترونەكانى تىدايە، دواتر دەبينىت، بىركى كەم بارستە دەگۆرپٲ بۆ وزە لە كرىدى دروستكردى ناوك لە پىوٲوٲون و نيوترونەكان.

## تېكرای گەردىلە بارستە توخمەكان

زۆربەى توخمەكان لە سىروشتدا بە شىوھى تىكەلە ھاوتايەك ھەن، وەك خشتە 3-4 ئاماژەى بۆ دەكات جىي ئاماژە بۆ كرىنە كە پىژەى بوونى ھەر ھاوتايەك لە ھاوتاي ئەو توخمەنەى لەسەر زەوى ھەن نزيكە جىگىرىن، بى ئەوھى گۆى بدريٲتە شوينى بوونى وپىويستە چاودىرى پىژەى بوونى ھاوتاكەن بكرٲت لە سىروشتدا لە كاتى دۆزىنەوھى تىكرای گەردىلە بارستەى توخمەكەدا، تىكرای گەردىلە بارستە average atomic mass تىكرای بارستەى گەردىلەيى ھاوتاكەنى توخمەكەيە كە لە سىروشتدا ھەن.

وا دادەنځين، وەك نمونە يەكى سادە لە سەر چۆنيەتى دۆزىنەوھى ئەو تىكرایە، بوونى قوتوويەك كە ھەلماتى شووشەى بە دوو قەبارەى جياواز تىدا بٲت، ئەگەر بارستەى ھەر ھەلماتىك لە 25% كۆى ھەلماتەكان 2.00g بى وبارستەى ھەر ھەلماتىك لە 75% كۆى ھەلماتەكانى تردا 3.00g بى، چۆن تىكرا دەدۆزىتەوھ؟ دەشى، ھەلماتەكان بژمىرىت وبارستەى گشتى تىكەلەكە بدۆزىنەوھ وئەنجامەكە دابەش دەكەيت بەسەر ژمارەى گشتى ھەلماتەكاندا، جا ئەگەر 100 ھەلمات ھەبى، بەم جۆرە دەدۆزىتەوھ:

$$2.00 \text{ g} \times 25 = 50 \text{ g}$$

$$3.00 \text{ g} \times 75 = 220 \text{ g}$$

كۆى ئەم بارستانە، بارستايى گشتىت دەداتى

$$225 \text{ g} + 50 \text{ g} = 275 \text{ g}$$

وبەدەبەشكردى بارستايى گشتى بەسەر 100 دا، تىكراى بارستەى ھەلماتىك دەست دەكەوئ = 2.75g

پىگەيەكى ئاسانتر ھەيە: ئەویش بە لىكەدانى بارستەى ھەلماتىك لەگەل ئەو كەرتى دەييەى پىژەكەى لە تىكەلە دا پىشان دەدات و ئەوجا ئەنجامەكان كۆبكرٲتەوھ:

$$25\% = 0.25, 75\% = 0.75$$

$$(2.00\text{g} \times 0.25) + (3.00\text{g} \times 0.75) = 2.75 \text{ g}$$

## دۆزىنەۋدى تىكرىي بارستەي گەردىلەيى

تىكرىي گەردىلە بارستە (بارستەي گەردىلەي) توخمىك بى بارستەي ھاۋتاكاني و بورى پىژەيەكەي دەگەپتەۋە بۇ نموۋە، ئەۋمىسى لە سروشتدا ھەيە لە % 69.17 ى (مىس-63) بەكە گەردىلە بارستەكەي 62.929 amu ، و % 30.83 (مىس-65) ەكە گەردىلە بارستەكەي (64.927amu) ە. بە گەپانەۋە بۇ ئەۋە، دەتوانىن تىكرىي بارستەي گەردىلەيى مىس دۆزىنەۋە لە لىككەنى بارستەي گەردىلەيى ھەر ھاۋتايەك لەگەل پىژەي بوۋى. (كە بە كەرتى دەيى پىشان درايى) و، ئەۋسا نەنجامەكان كۆدەكرىنەۋە.

$$0.6917 \times 62.929 + 0.3083 \times 64.927 = 63.55 \text{ amu}$$

ئەۋسا تىكرىي بارستەي گەردىلەيى مىس كە لە سروشتدا ھەيە 63.55 amu دەپت. خىشتە 3-4 لاپەرە 78 تىكرىي بارستەي گەردىلەيى ھەر يەكەي ئەۋتوخمانەيەكە تىدايەتى. لەخىشتەكەۋە پۈۈن دەپتەۋە كە زۇرەي پەنۋوسەكانى بارستە گەردىلەيەكان لەسەر بنچىنەي چۈر پەنۋوسى واتايى گىرگ نووسراۋە، بەلام پەنۋوسەكانى بارستەي گەردىلەيى توخمەكان ئەم كىيەدە، نىك دەخىتەۋە بۇ دوو پەنۋوسى پاش وىرگۈل تاكو دۋاي ئەۋە لە ژماركارىدا بەكارىيەنرىن.

### پىداچوۋنەۋدى كەرتى 3-3

1. ئەمانەي خۋارەۋە پىناسە بگە:

ا. گەردىلە ژمارە

ب. بارستە ژمارە

ج. گەردىلە بارستەي پىژەيى

د. تىكرىي بارستەي گەردىلەيى

ھ. ھاۋتا

2. ژمارەي پىۋتۇن و، ئەلىكتىرۇن ونيوتىرۇنەكانى

ھەريەكە لەم ھاۋتايانەي خۋارەۋە دىارى بگە:

ا. سۇدېۋم-23

ب. كالىسىۋم-40

ج.  $^{64}_{29}\text{Cu}$

د.  $^{108}_{47}\text{Ag}$

3. ناۋكەمىما ۋەمىماكارىي ھايفى (ھايفە مىماكارىي)

ئەۋ ھاۋتايە پەنۋوسەكە:

ا. بارستە ژمارەكەي 28 وگەردىلە ژمارەكەي 14 بى.

ب. 26 پىۋتۇن و 30 نيوتىرۇن.

ج. 56 ئەلىكتىرۇن و 82 نيوتىرۇن.

4. بەھاي گەردىلە بارستەي پىژەيى توخمى پۇتاسىۋم

چەندە؟ ۋەلامەكەت تا دوو پەنۋوسى دەيى بۇت



## پیداچوونەوہی بہندی 3

### کورتہی بہندہکە

1-3

- بیروکەکی گشتی گەردیلە، دەگەرپتەوہ بۆ گریکە کۆنەکان، بیروکەکە لە سەدەوی نۆزدەییەدا گەشەیی کردووە، کاتێک جۆن دالتۆن بیردۆزی زانستی گەردیلەیی پیشنیا کرد، کە تا ئێستا بۆ ڕاڤەیی ڕەوشتەکانی زۆر ماددەیی کیمیایی بەکار دێت.
- توخمەکان بە پێژەیی بارستەیی نەگۆڕیەک دەگرن بۆ پێکھێنانی ئاویتە.
- پێژەیی بارستەیی توخمەکان لە ئاویتەییەکی دیاریکراو دا ھەمیشە وەک خۆی دەمێنێتەوہ، بۆ گۆیدانە بۆی ئاویتەکە یان پێگەیی پەیدا بوونی.
- ئەگەر دوو ئاویتەیی جیاوازی یان زۆرتر لە دوو توخمی چونیەک پێک ھاتن، ئەوا پێژەیی بارستەیی یەکیکیان بۆ بارستەیی ئەوی تریان بە پێژەیی ڕەنووسی تەواوی بچووک دەردەبەردین.

### زاراوەکان

- (65) law of conservation of mass یاسای پاراستنی بارستە  
(66) law of definite proportions یاسای پێژە جێگیرەکان  
(66) law of multiple proportions یاسای پێژە چەند جارەکان

2-3

- بۆری تیشکە کائۆد بەلگەیی پەیدا کرد کە ئەلیکترۆن لە گەردیلە دا ھەیە و، تەنۆکەیی ژێر گەردیلەییە و بارگەکەیی سالییە و، لە چاوخۆیدا بارستەکەیی زۆر بچووکە.
- ڕەزەرڤۆرد سەلماندی کە ناوک لە گەردیلە دا ھەیە و ناوک بارگەکەیی مۆجەبە وزۆر چرە وەلێ گەردیلە پێک دێنێت، بە ھۆی بۆردومان کردنی تووژاڵێکی تەنکە کەنازەوہ بە تەنۆکەیی بارگە مۆجەب.
- ناوکی گەردیلە، لە پڕۆتۆن پێک دێت کە ھەر یەکەیان
- بارگەییەکی مۆجەبی (+1) ی ھەلگرتوو و نیوترۆن کە کارەباییانە بۆ بارگەییە (لەھەموو بارێکدا جگە لە یەک بار).
- ھاوتای توخمەکان جیاوازی بە جیاوازی ژمارەیی نیوترۆنەکان لە ناوکەکانیدا.
- نیووتیرەیی ناوک دەکاتە نزیکەیی 0.001 pm (pm = picometer, 1 pm = 10<sup>-12</sup> m)
- بەلام نیووتیرەیی گەردیلەکان، لە نیوان 40 pm و 270 pm دا یە.

### زاراوەکان

- (65) atom گەردیلە  
(73) nuclear forces ھێزە ناوکییەکان

3-3

- گەردیلە ژمارەیی توخمێک، دەکاتە ژمارەیی گشتی ئەو پڕۆتۆنانەیی کە لە ناوکی گەردیلەیی ئەو توخمە داھەن.
- بارستە ژمارەیی ھەر گەردیلەییەکی توخمێک، دەکاتە کۆی ژمارەیی پڕۆتۆن و نیوترۆنەکانی ناوکی ئەو گەردیلەییە.
- یەکەیی بارستەیی گەردیلەیی (amu) پێژەیی، بە گەردیلەیی
- کاربۆن 12- دیاری کراوە کە دەکاتە 12 یەکەیی تەواو و ھەر یەکەییەکی بارستەیی گەردیلەیی دەکاتە 1.660 540 x 10<sup>-24</sup> kg
- تێکرای بارستەیی گەردیلەیی توخمێکی دیاریکراو بە بارستەیی ھاوتاکانی و پێژەیی بوونی لە سروشتدا دە دۆزێتەوہ.

### زاراوەکان

- (74) atomic number گەردیلە ژمارە  
(75) mass number بارستە ژمارە  
(79) average atomic mass تێکرای گەردیلە بارستە  
(75) isotope ھاوتا  
(76) nuclide ناوکید  
(78) atomic mass unit (a.m.u) یەکەیی بارستایی گەردیلەیی (ی.ب.گ)

پیداچوونەوہی چەمکەکان

1. ھەر یەكە لەم یاسانە ی خوارەوہ لە پێی بیردۆزی گەردیلەیی دالتۆنەوہ پاقە بکە:  
 أ. یاسای پاراستنی بارستە  
 ب. یاسای پێژە جیگیرەکان  
 ج. یاسای پێژە چەند جارەکان
2. ئەگەر واماں دانا، بە پێی یاسای بارستە جیگیرەکان، توخمی A amu 2 و، توخمی B amu 3 ، بارستە چاوەڕوانکراوی ئاویتە AB چەندە؟ وە ئاویتە  $A_2 B_3$  چەندە؟
3. أ. پێناسە ی گەردیلە چییە؟  
 ب. ئەو دوو ناوچەییە گەردیلە پێک دێنن چین؟
4. ناوی بە لایەنی کەمەوہ چوار پەوشتی ئەلیکترۆن بلی کە بە پێی تاقیکردنەوہکانی تۆمسون و میلیکان دیاری کراون.
5. نموونە ی گەردیلە ی پەزەرفۆرد کورت بکەرەوہ و پوونی بکەرەوہ چۆن پەزەرفۆرد گەشە ی بەم نموونە یە کرد بە پشت بەستن بە ئەنجامەکانی ئەوتاقی کردنەوہییە لەسەر توێژالە زێڕێک کردی.
6. ئەو ژمارە یە چییە کە پێناسی توخم دەناسێت؟
7. أ. ھاوتاکان چین؟  
 ب. ھاوتاکانی توخمێک بە چی لەیەک دەچن؟  
 ج. لە چیدا جیاوازن (بە چی لەیەک ناچن)
8. ئەم خشتەییە ی خوارەوہ پەنووس و تەواو بکە کە پەيوەندی ھەيە بە سی ھاوتاکە ی سیلیکۆنەوہ Si ( تێبینی: پروانە پرسى نموونە یی 1-3

ھاوتا	ژمارە ی پڕۆتۆن	ژمارە ی ئەلیکترۆن	ژمارە ی نیوترون
Si28-			
Si29-			
Si 30-			

9. أ. گەردیلە ژمارە ی توخمێکی دیارکراو چییە؟  
 ب. بارستە ژمارە ی ھاوتا چییە؟  
 ج. گەردیلە ژمارە و بارستە ژمارە پێناسە بکە، بە پێی ناو کە ھیمای دیوتیریۆم  $^2H$
10. ناوکید چییە؟
11. بە یاریدە ی خشتە ی خولی و ئەم زانیاریانە ی خوارەوہ، ھایفە ھیماکاریی، ھەریەکە لەم ھاوتایانە ی خوارەوہ بنووسە:  
 أ. گەردیلە ژمارە = 2 ، بارستە ژمارە = 4  
 ب. گەردیلە ژمارە = 8 ، بارستە ژمارە = 16  
 ج. گەردیلە ژمارە = 19 ، بارستە ژمارە = 39

12. أ. ئەو ناوکیدە چی بوو کە وەك ئەندازەيەك لە پپوانی پێژەیی بارستە ی گەردیلە ییدا بەکارھێنرا؟  
 ب. ئەو گەردیلە بارستە یە چی بوو کە دراوتە پالی؟
13. گەردیلە بارستە ی گەردیلە یەك چەندە کە بارستە کە ی دەکاتە نزیکە ی بارستە ی:  
 أ.  $1/3$  گەردیلە کاربۆن -12 .  
 ب. 4.5 گەردیلە کاربۆن -12

چەند پرسێک

14. لەسروشتدا سی ھاوتای ئەرگۆن (Ar) ھەيە کە ئەمانەن:  
 $^{36}_{18}Ar$  و  $^{38}_{18}Ar$  و  $^{40}_{18}Ar$  تیکرای بارستە ی گەردیلە یی بدۆزەرەوہ تا دوو پەنووسی دەیی بەسوود وەرگرتن لە زانیاریانە ی تایبەتن بە بارستە ی ھەر ھاوتایەك و پێژە ی بوونی: ئەرگۆن -36 (0.337 % , 35.97 amu ) ، ئەرگۆن -38 (0.063 % , 37.96 amu ) ، ئەرگۆن -40 (99.600 % , 39.96 amu )
15. ئەو بۆرۆنە ی لە سروشتدا ھەيە 80.20 % ی بۆرۆن -11 یە (بارستە ی گەردیلە یی = 11.01 amu) و 19.80 % ی ھاوتایەکی تری بۆرۆنە، دەبی بارستە ی گەردیلە یی ھاوتای دووہم چەند بیٹ تاکو تیکرای بارستە ی گەردیلە یی بدۆزینەوہ (10.81 amu)؟

پیداچوونەوہی ھەمە جوړ

16. ئەم خشتەییە ی خوارەوہ تەواو بکە، بە سوود وەرگرتن لەو نەگۆرە فیزیاییانە ی پەيوەستن بە پەوشتی تەنۆکە ژیر گەردیلە ییەکانەوہ:

تەنۆکە	ھیمای	بارستە ی ژمارە	بارستە ی کردە یی	بارگە ی پێژە یی
ئەلیکترۆن				
پڕۆتۆن				
نیوترون				

17. أ. چۆن پپوهری بارستە ی گەردیلە یی (ی.ب.گ) دەبەستری بە بارستە ی گەردیلە ی ( کاربۆن -12 ) ھوہ؟  
 ب. بارستە ی گەردیلە یی پێژە یی، گەردیلە یەکی دیاریکراو چییە؟
18. أ. ناوکی گەردیلە چییە؟  
 ب. دۆزینەوہ ی ناوکی گەردیلە دەدریٹە پال کی؟ ( کی ناوکی گەردیلە ی دۆزییەوہ؟)  
 ج. پێناسی ئەو دوو جوړە تەنۆکە یە دیاری بکە کە لە ناوکدا ھەن.



### پیداچوونەوہی بەندی 3

24. بۆ دەرکەوتنی پۆھەندییەکان: چەندی بارستە دەگۆرپت بۆ وزە لە کردەیی دروستبوونی ناوکی یورانیۆمدا  $^{235}_{92}\text{U}$  بەناوکیڤی لە 92 پروتون و 143 نیوترون و 92 ئەلەكترون پیکهاتوو؟

#### تویژینەوہ ونوسین

25. راپۆرتیک ئامادە بکە دەربارەیی ئەو زنجیرە تاقیکردنەوانەیی سێر جیمس چادویک کردنی و بونە ھۆی دۆزینەوہی نیوترون.  
26. بەدوای گەشەیی وردبینی ئەلیكترونیدا بچۆ ھەندیک بەکارھێنانی بژمێر.  
27. لیکۆلینەوہی پیکهاتەیی گەردیلەیی وناوک، بواریکی پزیشکی نوێی ھینایە بەرھەم، کە پێی دەلێن ناوکە پزیشکی (پزیشکی ناوکی) باسی بکە چۆن توخمە چارەسەرییە تیشکنەکان بۆ دۆزینەوہ و چارەسەری نەخۆشی بەکار دەھێنرێن؟

#### بریە ھەلسەنگاندن

28. چاودییری بۆری تیشکە کاژۆد بکە، لە کاتی ئشکردندا وتیبینیەکانت بنوسە.  
29. ھەلسەنگاندنی راییکاری: بە بەکارھێنانی قورپی رەنگاو رەنگ، نموونەیی ناوکی ھەریەکە لە سێ ھاوتاکەیی کاربۆن (کاربۆن - 12، کاربۆن - 13، کاربۆن - 14) دروست بکە و ژمارەیی ئەو ئەلیكترونەوانەیی دەوری ھەر ناوکیکیان دەدەن دیاری بکە.

19. یاسای رێژە چەند جارەکان بلی و نموونەیی دوو ئاویتە بەھینەوہ کە یاساکە روون بکەنەوہ.  
20. بارستەیی گەردیلەیی نزیکەیی گەردیلەییەک چەندە کە بارستەکەیی:  
ا. 12 ئەوہندەیی بارستەیی کاربۆن - 12 بی.  
ب. نیوہی بارستەیی کاربۆن - 12 بی.  
21. ئەلیكترون چییە؟

#### بیرکردنەوہی رەخنەگرانە

22. بیر پیکخستن: جیاوازی چییە لە نیوان یاسای رێژە جیگیرەکان و یاسای رێژە چەند جارەکاندا؟ دوو ئاویتە کیمیایی ھەک نموونە بەکاربھینە.  
23. دروستکردنی نموونە: دروستبوونی گەردیلە ھەک پیشتر باس کرا، بە چەند تیبینیەک دیاری کرا، کە بە ھۆی تۆژینەوہی شەکەتکەری تاقیگەییەوہ پێی گەشتوون، وا داہینی کە زنجیرە تاقیکردنەوہیەک دەریخست کە تیبەرینی تەزوویەکی کارەبا بە بۆرییەکا کە گازیکی تیداہی لە ژێر پەستانیکی کەمدا، بوو ھۆی درەوشانەوہی رووی بۆری تیشکە کاژۆد بەرانبەر ئەنۆد و پەروانە بچووکە لە ناو بۆرییەکا دانراوہکە، لە ئانۆدەوہ رووہکاژۆد دەجووڵیت. ا. بەرەو چ ئاراستەییەک تەنۆکەکان بەگازەکا دادەرپۆن؟ ب. جووری بارگەیی تەنۆکەکان چییە؟

# پیزوونی ئەلیکترۆن له گهردیلهدا



دهرپه پینی رووناکی بهشیوهیهکی بنچینهیی بهستراوه به رهفتاری  
ئهلیکترۆنهکانهوه



# گەشەکردن لەنموونەییەکی نوێی

## گەردیلەدا

### کەرتی 4-1

#### ئەنجامە فێرکارییەکان

- پەيوەندی بیرکارییانەى نۆوان خێرایى تیشكى کارۆموگناتیسی و درێژى شەپۆلەكەى و نۆوان لەره، روون دەكاتەوه.
- گەفت وگۆ لەسەر سروشتى دوانى پرووناكى شەپۆلى و تەنۆكەيى دەكات.
- گرنگى كاریگەرى كارۆ پۆناكى هێلە شەبەنگى دەریپەرنی هایدروژین لە گەشە پێکردنی نموونەى گەردیلەيى پروون دەكاتەوه.
- باسى نموونەى بۆرى گەردیلەى هایدروژین دەكات.

نموونەى گەردیلەيى پەزەرفۆرد بە چاكسازيى نموونەكانى پێشتر دەژمێردرا، بەلام تەواونەبوو، چونكە نەیتوانى شوێنى ئەلیكترۆنەكانى گەردیلە، كە بارگەیان سالیبە، لەو ناوچەییە دەوروبەرى ناوكى بارگەى مووچەب دەربخات. لەكاتى خۆیدا وا دەزانرا كە تەنۆكە بارگە جیاوازانەكان یەكتر پادەكێشن، كەواتە چى پێى لەوه دەگریت كە ئەلیكترۆنى سالیب بەرهو ناوكى بارگە موجهبى گەردیلە پابكیشریت؟

لەسەرەتای سەدەى بیستەمدا نموونەییەکی نوێی گەردیلە گەشەى کرد، لە ئەنجامى ئەو لیکۆلینەوانەدا كە پەيوەندیان بە مژین و لى دەریپەرنەوهی پرووناکیەوه لەلایەن ماددەوه هەیه، ئەم لیکۆلینەوانەدەریان خست كە پێوهندیەکی بەتین هەیه لە نۆوان پرووناكى و ئەلیكترۆنەكانى گەردیلەدا، كە بووه هۆى بینینیکی نوێى وزه و مادده و پێكهاتنى گەردیلە.

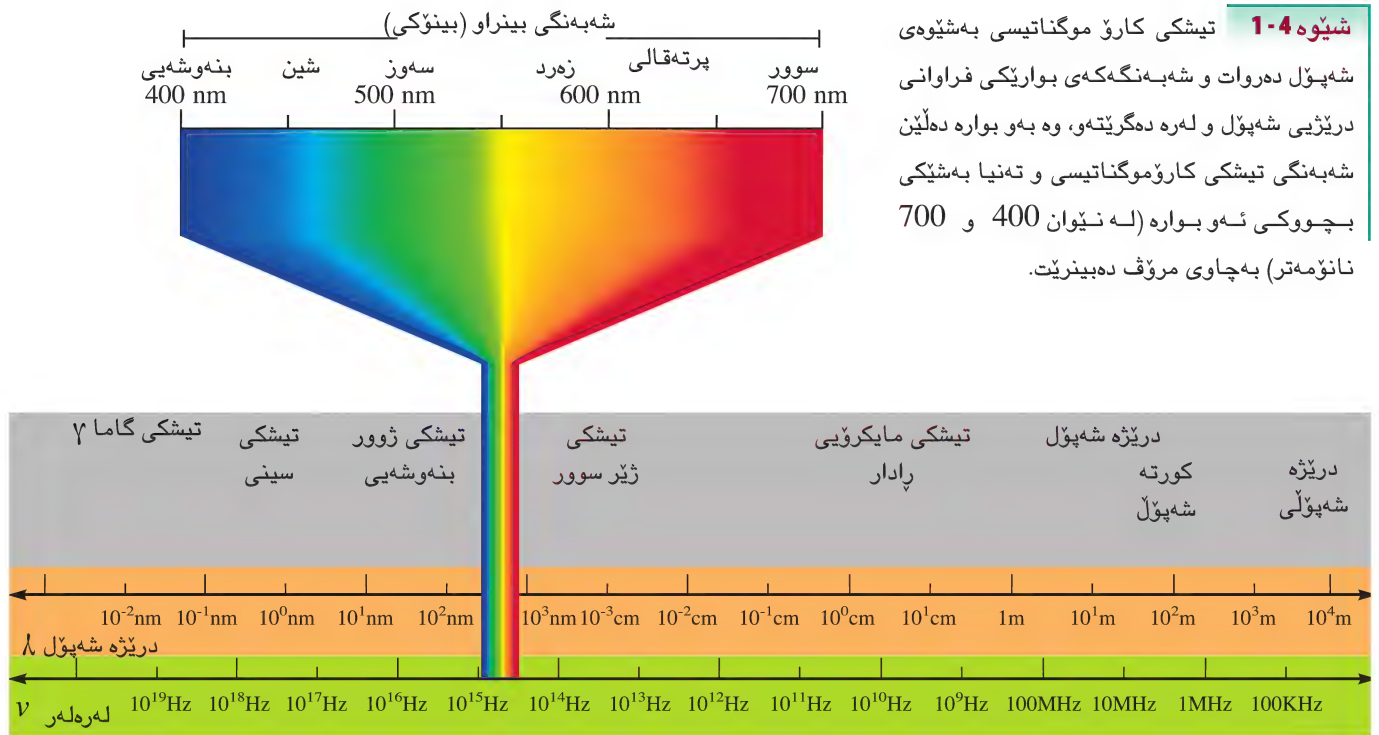
### رەوشتەكانى پرووناكى

زاناکان پێش سالى 1900 باوەریان وابوو كە پرووناكى تەنیا رەوشتى شەپۆلى هەیه، بەلام ئەم باوەرە گۆردرا كە دواتر دۆزرایەوه، پرووناكى رەوشتى ترى هەیه كە لە رەوشتى تەنۆكە دەچیت، بى ئەوهى ئەمە زۆر لەو رەوشتانەى كە دەتوانرێ پێیان بوتری سروشت یان رەوشتى شەپۆلین پوچ بكاتەوه كە بەو رەوشتە شەپۆلییانەدا دەچیتەوه، لە بۆچوونەكانى «بیردۆزى» بنچینەيى پرووناكى دەگەیت وەك لەسەرەتای سەدەى بیستەمدا پێشكەش كرا.

### پرووناكى وەك شەپۆل

پرووناكى ببنۆك «بینراو»، جۆرە تیشكى كاریوموگناتیسییە electromagnetic radiation و جۆریكە لە وزه كە رەوشتى شەپۆلى هەیه كاتێك بە بۆشاییدا بروات، چەند جۆریكى تریش تیشكى كاریوموگناتیسی هەیه، وەك تیشكى سینی و ژوور بنەوشەيى و ژێر سوور و مايكرووی و رادیوی. جۆرهكانى تیشكى كاریوموگناتیسی، شەبەنگى كاریوموگناتیسی electromagnetic spectrum پێك دێنن، وەك لەشیوهى 4-1 دا پیشان دراوه، هەموو ئەم تیشكانە بەخێرایەكى نەگۆر لەبۆشاییدا كە دەكاتە  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  و هێماكەى (c) یه، بە خیرایەكى كەمتر بە ماددەداتى دەپەریت . لە بەر ئەوهى هەوا لە بۆشاییهوه نزیكتره، بۆ یه پشت بە بەهای نزیكەى  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  دەبەستری وەك خێرایى پرووناكى لە هەوادا. یهكێك لە رەوشتەكانى شەپۆل، ئەو سروشتى لەرینهوهیهتەى كە دەتوانرێت بەپێى درێژى شەپۆلەكەى و رێژەى لەرینهوهى وەسف بكریت كە درێژى شەپۆل length wave ( $\lambda$ ) و پێناسە دەكریت كە ماوهى نۆوان لوتكەى دوو شەپۆلى بەرودودا، یان نۆوان بنكى دوو شەپۆلى یهك لە دواى یهكترن و ئەندازەى درێژى شەپۆل بە پێى شیوهكەى ، مەتر یان سانتیمەتر و یان نانۆ مەتر

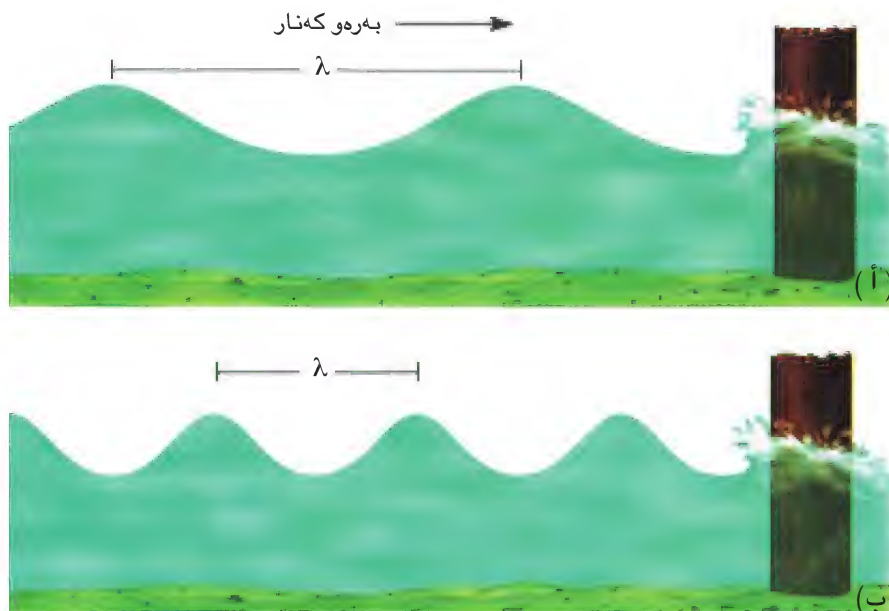
(nm) nanometer (nm)  $(1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$  وەك لە شیوهى 4-2 دا



**شیۆه 1-4** تیشکی کارۆ موگناتیسی به‌شیۆه‌ی شهپۆل ده‌روات و شه‌بنه‌نگه‌کی بواریکی فراوانی درێژی شهپۆل و له‌ره ده‌گرێته‌وه، وه به‌و بواره ده‌لێن شه‌بنه‌نگی تیشکی کارۆ موگناتیسی و ته‌نیا به‌شیکی بچووکێ ئه‌و بواره (له‌ نیوان 400 و 700 نانۆمه‌تر) به‌چاوی مرۆف ده‌بینرێت.

#### شه‌بنه‌نگی کارۆ موگناتیسی

ده‌رده‌که‌وێت و له‌ره‌ی شهپۆل frequency ( $\nu$ ) و پێناسه ده‌کریته که ژماره‌ی ئه‌و شهپۆلانه‌یه که له ماوه‌یه‌کی دیاریکراودا (ئاسایی چرکه‌یه‌که) به پنتیکی دیاریکراودا تی ده‌په‌رێت، له‌ره‌ی شهپۆل، به شهپۆل / چرکه و تێپه‌رینی شهپۆلیک له چرکه‌یه‌که‌دا به هێرتز Hz ده‌رده‌بردرێت، به ناوی هێنریش هێرتز که پێه‌ر بووله‌ بواری لێکۆڵینه‌وه‌کانی تیشکی کارۆ موگناتیسیدا، شیۆه 2-4 په‌وشته‌کانی درێژی و له‌ره‌ی جووره‌ باوه‌کانی شهپۆله‌کانه، به‌تایبه‌تی ئه‌و شهپۆلانه‌ی له جووله‌ی رووی ئاو په‌یداده‌بن، شهپۆل له شیۆه‌ی 2-4 (أ) دا درێژی شهپۆلیکی گه‌وره‌و له‌ره‌یه‌کی که‌م، به‌ه‌راورد له‌گه‌ڵ شهپۆلی شیۆه (ب) که په‌یوه‌ندی درێژی شهپۆلی  $\lambda$  به‌له‌ره‌که‌ی له‌م هاوکێشه بیرکاریه‌وه ده‌رده‌که‌وێت  $c = (\lambda \nu)$ .



**شیۆه 2-4** ماوه‌ی نیوان دوو لووتکه‌ی یه‌که له‌ دوای یه‌کی (به‌رو‌دوای) شهپۆلی ئاو، بریتییه له درێژی شهپۆلی ( $\lambda$ ). ده‌توانرێ له‌ره‌ی شهپۆل ( $\nu$ ) به ژماره‌ی چاره‌کانی به‌رز بوونه‌وه و نزمبوونه‌وه له پنتیکی دیاریکراوی بۆ نمونه ستونه دارینه‌که‌دا، له ماوه‌یه‌کی دیاریکراودا بپۆرێت.



که  $c$  خیزایی پووناکی  $\lambda$  درئۆئی شەپۆل و  $v$  لەرەیی شەپۆل پێشان دەدەن، لەبەر ئەوەی خیزایی ھەموو جۆرە تیشکە کارۆموگناتیسییەکان بەکسانە، کە واتە ئەنجامی لێکدانێی درئۆئی شەپۆل لەگەڵ لەرەکەیدا ( واتە  $v = \lambda \cdot c$  ) ژماردنیکی جێگەر دەبێت ،  $c = \lambda \cdot v$  کە درئۆئی شەپۆل.

پێچەوانە ھاوڕێژە دەبێت لەگەڵ لەرەکەیدا  $v$  بەواتایەکی تر تا درئۆئی شەپۆل کەمتریبێت، لەرەکەیی زۆرتر دەبێت و پێچەوانەگەیشی ھەر راستە.

## کاریگەری کارۆپووناکی

زاناکان لە سەدەی نۆزدە بەمدا دوو ئاقیکردنەوێجیان جێبەجێ کرد، کە پەڕیوەندییان بە پێکداچوونی پووناکی و ماددەووە ھەبوو ئەم پێکداچوونە ئەوانرا بە شەپۆلە بێردۆزی پووناکی، لێک بەدرێژەووە، پەکێک لە ئاقیکردنەوێجیان ، لێکۆڵینەووەی دیاردەییەکی تێدابوو، کە بە دیاردەیی کاریگەریی کارۆپووناکی photoelectric effect . ئەم بێردۆزە بایەخ بە ئەلکترۆن لە کانزا دەریبەرین دەیات کاتیکی پووناکی ئاراستە دەکریت، وەک لە شێوێ 3-4 دادەردەکەوێت.

نەتیجی ئەو دیاردەییە لەرەیی ئەرووناکییە کە دەیات لە کانزاکە، بەلام ئەگەر لەرەیی کانزاکە لە پێویست کەمتریبێت ئەلکترۆن دەرنایەرێت، ھەرچەندێک ماووی پووناکی لێدانێی کانزاکە درئۆیبت شەپۆلە بێردۆزی پووناکی وادەگەئێت کە پووناکی وزەییکی وای ھەبێ کە بتوانێ ئەلکترۆنی کانزاکان ھان بدات و دەریان بپەرێتێت بەھەر لەرەییەک بێت. لەبەرئەووە، زاناکان ئەیاننوانی، پێویستی یوونی کەمترین دیاردەیی لەرەیی پووناکی لێکبەدەنەووە، بۆ پووناکی دیاردەیی کاریگەریی کارۆپووناکی.

## پووناکی وەک تەنۆکە

لێکدانەووەی دیاردەیی کاریگەری کارۆپووناکی دەگەرێتەووە بۆ ساڵی 1900 کاتیکی زانای ئەلمانی ماکس پلانک لە دەریبەری پووناکی لە تەنەگەرەکان دەکۆڵێتەووە وای دانای کە تەنۆکی گەرم ناتوانی وزەیی کارۆ موگناتیسی بەرەوام بەشێوێ شەپۆل دەریبەرێتێت وەک چاوەڕوان دەکرا، لەبەرئەووە پێشنیازی پلانک دەیی ووت تەنەکان وزە بە بێی دیاریکراوی بچووک دەردەپەرێتێت کە پێان دەلێن بڕەکان، بۆ quantum ئەو کەمترین بڕە وزەییە کە دەشی گەردیلە وئی بکات یان وەری بگریت و پلانک ھاوکێشەییکی بێرکارییانەیی خستە روو، کە وزەیی بڕۆ لەرەیی شەپۆلی تیشکەکانی پێی بەست بەیەکتەرەووە:

$$E = h\nu$$

$E$  لەم ھاوکێشەییەدا، وزەیی بڕە تیشکی کە دەریبەرێووە دەنویتێت بە یەکەیی جول خەمڵێنراو و  $(\nu)$  شەپۆلە لەرەکەییەتی ( $h$ ) بڕیکی فیزیایی جێگیرە نیستای پێی دەلێن جێگیر پلانک و دەکاتە: ( جول - چرکە )  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  . پاش پێنج سال، واتە ساڵی 1905 ، ئەلێبێرت ئەنیشتاين بێردۆزی پلانکی فراوان کرد، بەووی بێرۆکەیی ریشەیی خستە پوو کە دەلێت: تیشکی کارۆموگناتیسی سروشتیکی دوانیی ھەبێ شەپۆلی و تەنۆکەیی ، پووناکی ھەندێ پھوشتی تەنۆکەیی نیمچە شەپۆلی پێشان دەیات و ھەروەک دەگونجێت بە لێشاویک تەنۆکەیی دابنێن کە ھەریەکەیان بڕێک وزەیی تێدا، ئەنیشتاين ئەو تەنۆکانەیی ناونا فۆتۆن

photon: فۆتۆنیش تەنۆکەییکی کارۆ موگناتیسیە بارستاییەکەیی دەکاتە سفر، بەلام بڕێک وزەیی ھەبێ و بڕی وزەیی فۆتۆن بە ستراو بە لەرەیی شەپۆلی کارۆ موگناتیسییەووە.

$$E_{\text{photon}} = h\nu$$



دیاردەیی کاریگەریی

### شێوێ 3-4

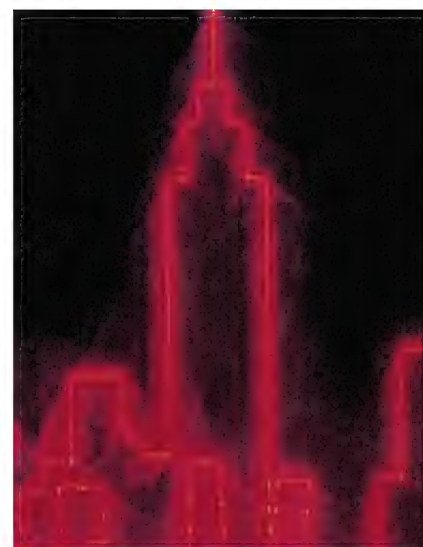
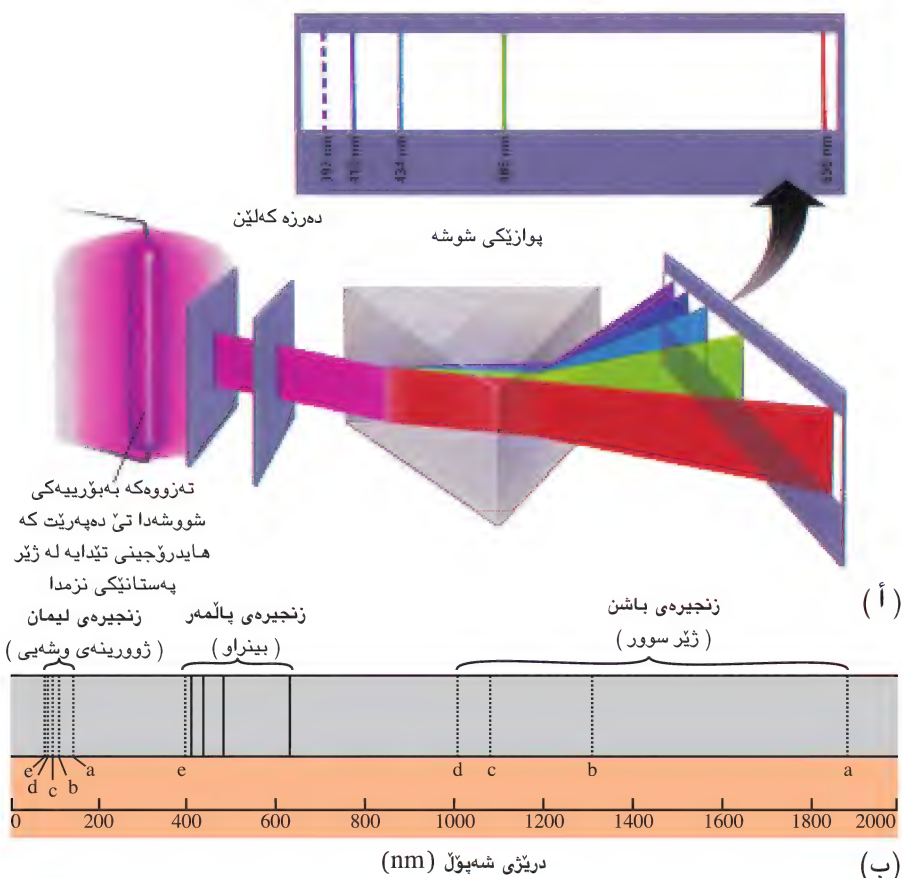
کارۆپووناکی، کاتیکی، بۆی کانزادە درێتە بەر تیشکی کارۆ موگناتیسی، ئەلکترۆنی ئێر دەریبەرێت و تەزویبەکی کارەبا پەیدا دەکات.

ئەنېشتاين، ديار دەى كارىگەرىى كارۋوپوناكى بە پېشنىارېك لېك دايەو، كە دەلېت، ماددە تەنبا بە ژمارەى تەواو فۆتۆن دەمژېت، و بۆ ئەوەى ئەلىكترۆن لە پروپەىكى كانزايى دەرىپەرېت، پېوېستى بەوەى، كە بەلایەنى كەمەو فۆتۆنېكى وى تې بىگىرېت كە ئەوەندەى وزە تېدبېت بتوانېت ئەلەكترۆنەكە جىابكاتەو (كەپىى دەلېن ئايۇناندى گەردىلە) و بەپىى پەپوەندى:  $E_{\text{photon}} = h\nu$  كەمترىن بېى وزەى. ئايۇناندىن دەكاتە لەرە كەمترەكان، ئەگەر لەرەكانى فۆتۆن لەو بەها كەمترىنە كەمتر بون، ئەوا بە پەپوەستى بە پروپى كانزاکەو دەمېنېتەو و لېى جىانابېەو و بەگشتى ئەلىكترۆنەكان لە جورەها توخمدا بە توندى يان بە لا وازى پەپوەستىن بە گەردىلە كانيانەو بەو پېپە ھەر توخمە پېوېستى بە كەمترىن لەرەپەىكى دىارىكراو لەگەلدا گونجاو ھەپە بۆ ئەوەى كارىگەرىى كارۋوپوناكى پېشان بدات.

## شەبەنگى ھېلە دەرىپەرىنى گەردىلەى ھایدروچىن

لەكاتى تېپەرىبونى تەزوو بەگازېك لە ژېر پەستانېكى كەمدا، وزەى شاراوەى ھەندى گەردىلەى گازەكە زىاد دەكات و بە كەمترىن ئاستى وزەى گەردىلە دەوترېت ئاستى ناسايى يان زەمىنى ground state، كاتېك ئاستى وزەى مت لەگەردىلە بەرزتر دەپى لە ئاستى زەمىنى، گەردىلەكە لەبارى ھاندراو excited state دەپېت كە گەردىلە لە بارى ھاندراو دەگەپتەو بۆ ئاستى زەمىنى، ئەو وزەپەى كە وەرى گرتبوى بەشپوەپەىكى تېشكى كارۋ موگناتېسى دەپاتەو و پروپوناكى پەنگا پەنگ پەپا دەكات لەگلۇپە نېونەكاندا، وەك لە شپوەى 4-4 دا پېشان دراو ئەمە نمونەپەىكى باوى ئەو بارەپە.

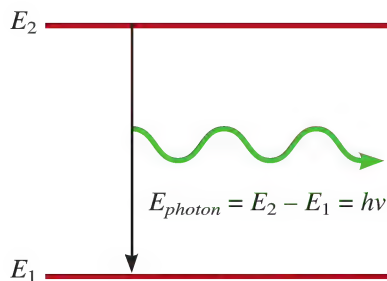
كاتېك تۆزەرەوان تەزووپەىكى كارەبايان بە بۆرىپەىكى بە تالكرنەوەدا تېپەپاند كە گازى ھایدروچىنى تېدباو لە ژېر پەستانېكى نزمدا، دەرىپەرىنى پەشنگېكى پەمەپان



**شپوە 4-4** گەردىلەكانى نېون لە بارى ھاندراو پروپوناكى دەپاتەو كاتېك ئەلىكترۆنەكانى دادەبەزە ئاستى زەمىنى يان ئاستى ھاندراپېكى وزە كەمتر.

**شپوە 5-4** (أ) گەردىلەكانى ھایدروچىن لە بارەى ھاندراو، بەپەنگى پەمەپى دەدەرەوشپەو لەكاتى تېپەپاندنى بەشەپىنراو كەى پروپوناكى دەرىپەرىو بە پوازىكى شوشەدا، پروپوناكى لېك ھەلدەوەشى بۆ شەپۆلى دىارىكراو كە بەشېكى شەبەنگى ھېلە دەرىپەرىنى گەردىلەى ھایدروچىن پېك دېنېت. (ب) زنجىرەى درېژە شەپۆلەكانى پروپوناكى دەرىپەرىو شەبەنگى ھېلە دەرىپەرىنى ھایدروچىنى دەنۇنېت، ژېر ھېلەكان گواستەوەى وزەى ھایدروچىنى لە ئاستېك بۆ ئاستېكى تر دەنۇنېت، نمونەى نېلزبۆر پروپون كەردنەو دەربارەى گەردىلەى ھایدروچىن دەپات بۆ گواستەوەى وزە.





**شیۆه 4-6** که گەردیلە لە باری هاندراووه دەگەرێتەوه، لە ئاستی وزە  $E_2$  بۆ ئاستی وزە  $E_1$ ، فۆتۆنیك دەداتەوه، وزەكەى دكاتە:  $E_2 - E_1 = E_{\text{photon}} = h\nu$

بىنى كاتىك تىرۆژىكى باريكيان لەو پووناكییه دەریهوه، بە پوازىكى شووشەدا تىپەراند، رووناكییهكە شى بووهوه بۆ كۆمەڵە شەپۆلىكى پووناكى بىنراوى لەرەى دیاریكراو دار و بە پىپەش درىژى شەپۆل دیارى كراو، بەپى ئەم هاوكیسهیه:  $\lambda = (c/v)$ ، و ئەو تىرۆژە رووناکیانەى لە بۆرى بە تالكرنهوه دەردەپەرن، بەشێكن لە شەبەنگى هێلەدەرپەرىنى هايدروچين Hydrogen line emission spectrum وەك شیۆه 4-5 دا دیاره.

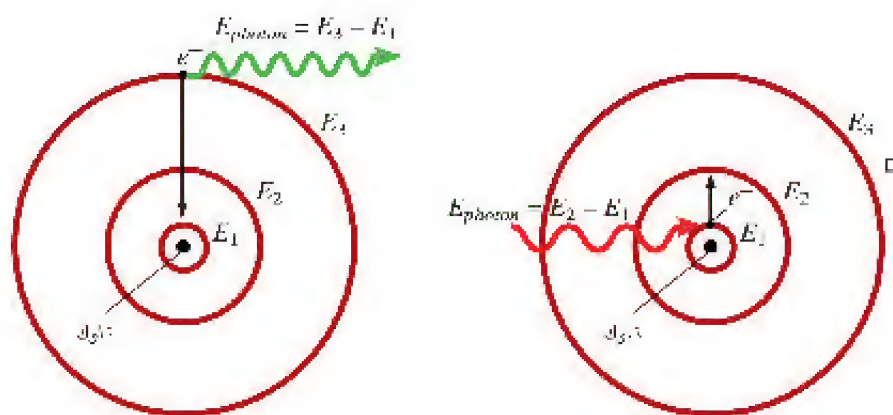
بیردۆزى كلاسیكى دەلى، كە دەتوانى گەردیلەى هايدروچين بە هەر برە وزەیهك كە وەرى دەگریت هان بدرى، بۆیه زاناكان پىشبینیان كرد كە زنجیره شەبەنگىكى بەردەوامى continuous spectrum لى دەرپەرێت، بەلام گەردیلەى هايدروچين تەنیا لەرەى دیاریكراوى پووناكى لى دەردەپەرىت، بۆچى؟ بۆ لىكدانەوهى ئەم تىبینانە چەند هەولێك دراوه كە بوونە هۆى پەیدا بوونی بیردۆزىكى نویی گەردیلە، كەپى دەلین بیردۆزى بى.

هەرلەگەل گەردیلەى هايدروچين لە باری هاندراووه دەگەرێتەوه ئاستى زەمىنى یان ئاستىكى وزەى خوارتر (كەمتر) فۆتۆنى لى دەردەچى وزەى ئەو فۆتۆنە ( $E_{\text{photon}} = h\nu$ ) دەكاتە جیاوازی نیوان دوو ئاستەكەى وزەى یەكەم و دووهم، وەك لە شیۆه 4-6 دا پوون كراوتەوه ئەوراستییهى دەرخت كە گەردیلەى هايدروچين تەنیا لەرەى دیاریكراوى پووناكى دەدن، كە جیاوازی نیوان ئاستەكانى وزەى گەردیلە هايدروچين تەنیا. جیاوازییهكى دیاریكراوه و ئەمیش واتە ئەلیكترونى گەردیلەى هايدروچينى، تەنیا لە ئاستە زۆر دیاریكراوهكاندا هەن. زنجیرهى ترى هیل لە ناوچهكانى تیشكى ژوور بنەوشەیی و ژێر سوور لە شەبەنگى هێلە دەریهەرىنى دۆزرانەوه، كە درىژایى شەپۆلى هەندى لەم شەبەنگە زنجیرهییانە لە شیۆه 4-5 (ب) دادەردەكەون و زنجیرهكانى لیمان و پالمەرو پاشن لىكيان جیادهكەنەوه بەناوى دۆزەرەوهكانیانەوه. لە كۆتاییهكانى سەده نۆزدەیهەمدا گەشەبە پەيوەندیەكى بیرکاریانەى نیوان درىژى شەپۆلهكانى شەبەنگى هێلە دەریهەرىنى هايدروچين كرا، بەلام گرنگترین بەرەنگارى كە پووبەووى زاناكان بووهوه، دانانى نمونەى گەردیلەيكەى هايدروچين بوو، كە ئەو پەيوەندییه لىك بداتەوه.

### نمونهى بۆرى گەردیلەى هايدروچين

سالى 1913 نیلز بۆر Neils Bohr ی فیزیاهەرى هۆلەندى، گەیشته هەلپەنانى مەتەلى هێلەشەبەنگى گەردیلەى هايدروچين، كاتىك نمونەیهكى گەردیلەى هايدروچينى پىشنيان كرد كە ئەلیكترونى گەردیلە و دەریهەرىنى فۆتۆن پىكەوه دەبەستى و بەپى ئەم نمونەیه، ئەلیكترون بە دەورى ناوكى گەردیلەدا دەخولیتەوه تەنیا لە چەند ئاستىكى وزەى دیاریكراودا كە لە یەكێك لەم ئاستانەدا دەبێت، گەردیلە وزەیهكى دیاریكراو و جیگیرى دەبێت و بەوپىپەش ئەلیكترونى گەردیلەى هايدروچينیش لە نزمترین ئاستى وزە دادەبێت كاتىك ئاستەكە لە نزیکترین ماوه دایە لە ناوكى گەردیلەوه و ئاسایى ماوهى نیوان ئاستەكە و ناوك، ناوچهیهكى فراوانە و ئەلیكترونى تىدانیه و هەرچەندىك ئاستەكە لە ناوكى گەردیلەوه دورتربێت، وزەى ئەلیكترون زۆرتر دەبێت.

دەتوانی ئاستەكانى وزەى گەردیلە، لە نمونەكەى بۆردا، بە پەژرە بشوبهێنین، كە لە سەر پەژرەیهك دەوستین و هەردووپیمان لە سەرپلهیهك دەبێت، ناتوانین لە نیوان پله كاندا بوهستین و برى ئەو مەتەوزیه كەهەیهتى، لەگەل شوپى ئەو پلهیهى لەسەرى دەوهستى دەگۆردرێت (هاورپژرەیه) سا ئیتر یەكەم بێت یان دووهم بێت...هتد، بەهەمان رێگە، ئەلیكترون دەكەوێتە سەر یەكێك لە و ئاستانە، نەك نیوانیان



( ب ) دەرىجىنى تېشىك

( أ ) مژىنى تېشىك

#### شېۋە 7-4

فۇتۇنى گەردىلەي

ھايدروژىن بە پىيى ئەمۇنەي بۇر ( أ ) مژىنى تېشىك ( ب ) دەرىجىنى تېشىك . لەرەكانى پروناكى كە دەتوانىيى بىرۇن يان دەرىجىنى دىيارىكراۋ دەپ، چۈنكە ئەلكترون لەنئاستى وزە دىيارىكراۋ دەخولئەنە ۋەك  $E_3$  ،  $E_2$  ،  $E_1$  رەۋەنە.

چۈن بىردۇزى بۇر ھېتە شەبەنگى گەردىلەي ھايدروژىن لېك داپەۋە؟ كاتىك ئەلېكترون لەسەر ئاستىكدا پىت، ئاتوانى وزە ۋەرىگىر يان ونى پكات، بەلام ئەلكترونەكان سەردەكەون بۇ ئاستىكى وزەي بەرزىر، كە بىركى وزە ۋەرىگىر يەكسان پىت بە جىاۋازى ئىۋان وزەي دوو ئاستەكە، ئاستى وزەي بەرزىر و ئاستى وزەي نزم، كاتىك گەردىلەي ھايدروژىن ھاندراۋىت ئەلېكترونەكەي لە ئاستىكى وزەي بەرزىر دەپىت (ۋاتە ئاستى دىۋورن لە ناوك) ۋە كاتىك وزە ۋەرىگىر ۋەكەون دىكات، ئەلېكترون دەگەرىتەۋە و ئاستە سەرتايىيەكەي، ۋاتە ئاستىكى وزەي نزمىر (ۋاتە ئاستى نىزىكتر لە ناوك)، لەكاتى ئەگەراتەۋەپەدا فۇتۇنىك دەردەپەرىت كەۋزەكەي يەكسانە بە جىاۋازى وزەي، ئىۋان دوو ئاستەكە (وزە بەرزىر و وزە نزمىرەكە) ۋە شېۋە 4-7 چۈنئەتى مژىن و دەرىجىنى وزە پوون دىكاتەۋە بەپىيى ئەمۇنەي بۇرى گەردىلەي ھايدروژىن، دواتر بىنرا ئەۋەي كە لەسەر گەردىلەي ھايدروژىن كارى پى دىكرى و لەسەر شەبەنگەكانى ئەو گەردىلانەدا كارى پى ئاكرى كە لە ئەلېكترونىك زۇررىان ئىداپە، ۋاتە دەركەۋىنى ئاتەۋاۋىيەك لە بىردۇزى بۇردا بۇ لىكدانەۋەي پەفتارى بەگشتى.

#### پىداچوونەۋەي كەرتى 1 - 4

1. گرنگىرەن پەخنە لە ئەمۇنەي گەردىلەي پەزەرفۇرد چىيە؟
2. ئەو ھاۋكىشەيە بنۋوسە كە خىرايى تېشىكى كارۋىگناتىسى دەپىتەت بەدرىزايى شەپۇل ۋەركەيەۋە ئەمانە پىناسەپكە:
3. تېشىكى كارۋىگناتىسى ب. دىرۇزى شەپۇل
4. سىرۋىتى دوانەي پروناكى (شەپۇلى ۋەتەۋكەي) چى دىگەپەنى؟
5. باسى ئەمۇنەي بۇرى گەردىلەي ھايدروژىن كە؟
- ج. لەرە
- د. بىر
- ه. فۇتۇن



# بره نمونہ‌ی گهر دیلہ

## کهرتی 4 - 2

### ئەنجامه فیزیکارییه‌کان

- له دهوری لویس دی برۆگلی ددهوئ، له‌گه‌شه‌پیکردنی بره نمونہ‌ی گهر دیلہ‌دا.
- دوو نمونہ‌که‌ی بۆر بری گهر دیلہ، به‌رامبه‌ر، به‌راورد ده‌کات.
- هه‌رچوار بره ژماره‌که‌ی باس ده‌کات و گرنگیه‌ی پروون ده‌کاته‌وه.
- ژماره‌ی ژیر ئاسته‌کانی سه‌ر به ئاسته سه‌ره‌کیه‌کانی وزه‌ی. هه‌ر گهر دیله‌یه، به ژماره‌ی خولگه‌کانی هه‌موو ژیر ئاسته‌کان و ژماره‌یان له ئاسته سه‌ره‌کیه‌کانی وزه‌دا پیکه‌وه ده‌به‌ستێ.

### ئەلکترۆنه‌کان وه‌ک شه‌پۆل

تۆژینه‌وه‌کان ده‌رباره‌ی دیارده‌ی کاریگه‌ریی کارپۆناکی و و ده‌رپه‌رپینی هێله شه‌به‌نگی گهر دیله‌ی هایدروژین، ده‌ریان خست که پرووناکی سروشتیکی دوانی هه‌یه، که ده‌روات وه‌ک ئه‌وه‌ی له‌ ته‌نۆکه‌ پیک هاتبێ و، له‌ هه‌مان کاتدا په‌وشتی شه‌پۆلیش هه‌یه، له‌م سه‌ره‌تایه‌وه، ئه‌م پرسه‌ دیته‌ پێشه‌وه: ئایا ئه‌لیکترۆن ئه‌م سروشته‌ دوانیه‌ی هه‌یه؟ ئه‌م پرسه‌ به‌بیری زانای فه‌رنسی دئ برۆگلی‌دا داها‌ت له‌ سا‌لی 1924 دا و ئه‌و وه‌لا‌مه‌ی که وای دانا ده‌وریکی دیاری هه‌بوو له‌ گۆرینی تیگه‌یشتن و چه‌مکه‌کانمانه‌وه‌ ده‌رباره‌ی ماده‌.

دی برۆگلی ئاماژه‌ی بۆ ئه‌وه‌ کرد که په‌فتاری ئاسته‌کانی بری ئه‌لیکترۆن که بۆر داینا، تارا‌دده‌یه‌کی زۆر له‌ په‌وشتی زانراوی شه‌پۆله‌کان ده‌چی، ئه‌وسا تۆژیاره‌کان هه‌ستیان کرد که ئه‌و شه‌پۆله‌ی به‌ بۆشایی دیاریکراو ده‌ستنیشان کراوه، له‌ره‌ی جیگه‌ری هه‌یه، هه‌روه‌ها دی برۆگلی پێشنیازی کرد که جولا‌نه‌وه‌ی ئه‌لیکترۆن له‌ باری شه‌پۆلییه‌که‌یدا له‌ بۆشاییه‌کی ده‌وری ناوکدا پروو ده‌دات، ئه‌مه‌ش واته‌ شه‌پۆله‌کانی ئه‌لکترۆن ته‌نیا به‌له‌ره‌ی دیاریکراو هه‌ن و به‌پێی په‌یوه‌ندی  $E = h\nu$ ، ئه‌م له‌رانه‌ هاوپه‌ژهن له‌گه‌ل چه‌ند وزه‌یه‌کی دیاریکرودا پێیان ده‌لێن: «بره‌ وزه‌کانی خولگه‌کانی بۆر».

هه‌رزوو تاقیکردنه‌وه، گریمان‌ه‌که‌ی دی برۆگلی سه‌لمانده‌ په‌وشتی شه‌پۆلی ئه‌لیکترۆندا، کاتی‌ک توێژه‌ران پروونیان کرده‌وه‌ که ئه‌لکترۆنه‌کان وه‌ک شه‌پۆله‌کانی پرووناکی ده‌توانرێ بنوشتی‌نرینه‌وه‌ بشکێنرێن، شان لێ‌دا واته‌ چه‌مینه‌وه‌ی شه‌پۆل له‌کاتی تپه‌رێنیدا به‌سه‌ر که‌ناری ماده‌یه‌که‌دا (که‌ناری گهر دیله‌ی بلوور بۆنموونه).

تاقیکردنه‌وه‌کانی شان‌ه‌وه‌یش ده‌ریان خست که تیشکی ئه‌لیکترۆنی، به‌ ته‌واوی وه‌ک شه‌پۆل وایه، پیک‌دا‌هه‌چن و ئه‌م پیک‌دا‌چوونه‌ کاتی‌ک روده‌دات که شه‌پۆله‌کان یه‌کتر ده‌برن و یه‌کتر برینیان ده‌بیته‌ هۆی که‌مکردنی وزه‌ له‌ هه‌ندی شویندا و زۆر بوونی له‌ هه‌ندی شوینی تر‌دا و ده‌توانرێ کاریگه‌یی شان‌ه‌وه‌ پیک‌دا‌هه‌چوون له‌شیوه‌ی 4-8 دا ببینرێ.



(ب)



(ا)

### شیوه 4-8 بابته‌کانی شان‌ه‌وه: (ا) ی

- تیشکی ئه‌لیکترۆنی به‌ بلوریک‌دا بروت.
- (ب) ی تیشکی پرووناکی به‌ کونیک‌
- بچووک‌دا بروت. ده‌بینرێت هه‌ردوو بابته‌که‌ جه‌خت له‌سه‌ر وێنه‌ی شه‌پۆله‌ چه‌ماوه
- پیک‌دا‌چوه‌کان ده‌که‌نه‌وه، که ناوچه
- پرووناکه‌کان به‌ ناوچه‌کانی زۆربوونی وزه
- وه‌ به‌ستراون به‌لام ناوچه‌ تاریکه‌کان
- به‌ستراون به‌ ناوچه‌کانی که‌مبوونی وزه‌وه.



## شەپۆلى سىرۇشتى پووناكى: پىكداچوون



چاويلەكى پارىزەر لەچاوبەكە  
و بەركۆشە بپۆشە

### پىرس

ئايا پووناكى پەوشى شەپۆلە  
پىكداچوون پىشان دەدات، كاتىك  
تىشكىكى پووناكى بخىرتە سەرلە  
كۆنىكەو بۆ سەرىپەردەيەكى سىپى

### پىگا

ھەموو تىبىنىيەكانت تۆمار بەكە  
1. بۆ دروستكردىنى پەردە و كۈنەكە،  
چوارگۆشەيەكى مقەبا بېرەكە  
درىژى ھەر لايە 20 cm بىت

### كەلۈپەلەكان

- مقەست
- مقەبا
- بزمارىكى بچووك
- تىپ
- ئەلومنىۋمى پىچانەو
- دەپىكى شتى پىشاندان (يان)
- دەپىكى مقەبا
- گلۈپىك

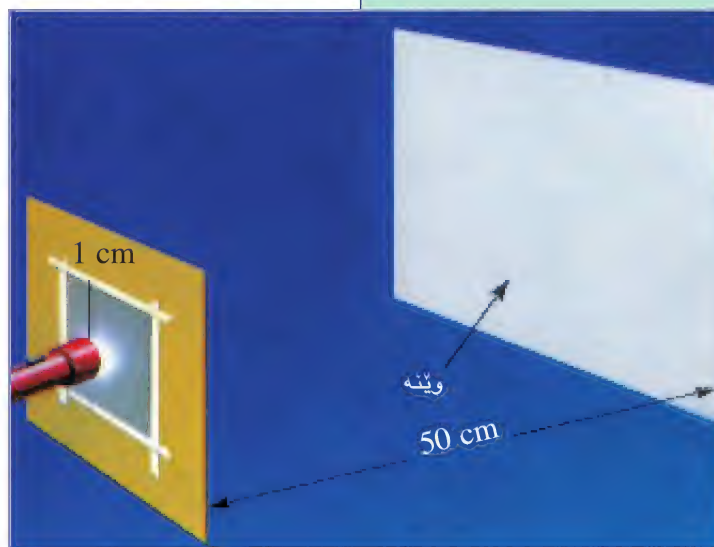
كونىكى بچووكى چوارگۆشە بىكەرە  
ناوهراستى مقەباكەو، كە درىژى  
لايەكى 2cm بىت، ئەو جا  
چوارگۆشەيەكى ئەلومنىۋم بېرەكە  
درىژى لايەكى 7 cm بىت، بەزمارىكى  
بچوك كە بە پەنچەگەرە پالى پىو  
بىرئىت و چەقى چوارگۆشە ئەلومنىۋم  
(فافۆنەكە) كون بەكە و بى لىكەنەسەر  
كونە كەدا بەمەرچىك كونەكە بەتەواو  
لە ناوهراستدا بىت، ەك لەوینەكەدا  
دەردەكەوئىت.

2. دەپەسپىيەكە پىشاندان بەكاربىنە بۆ  
دروستكردىنى پەردەيەكى چوارگۆشە  
35cm x 35cm .

3. لە ژورىكى تارىكدا، پووناكى گلۈپەكە  
بخەرە سەر كونەكە لە دوورى 1 cm  
دوور پىوئىستە پەردە كونكرارەكە  
50cm لەپەردەگەرەكە پىشاندانەو  
دووربىت ەك لەوینەكەدا دەى بىنئىت.

### گفتوگو

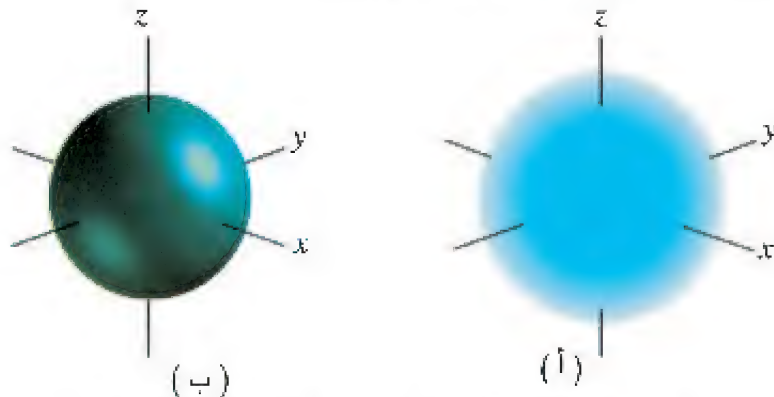
1. ئايا بابەتەكانى پىكداچوون لە سەر  
پەردەكە دەبىنئىت؟
2. لەرى تىبىنىيەكانەو، چىت لە سىرۇشتى  
پووناكى بۆ دەردەكەوئىت؟





## خولگە (ئۆربىتال) گەردىلەيىەكان و بىرە ژمارەكان

زاناكەن، گەشەيان بىبىردۇزىك كىرد، كە بىبىرە بىبىردۇز ناسراوۋە، و دەلىقەت: دەشى ئەلىكترۇن لە ناوچەيەكى دىيارى كراوى بۇشايى دەورى ناوكەدا ھەيىت نەك لە چەندئاستىكى دەورى دىيارىكراودا ۋەك بۇر پرونى كىرەوۋە و نەو ناوچە بۇشايىە سى دەرىيەكى كە دەشى ئەلىكترۇنى تىدابى ناونا خولگە (ئۆربىتال) orbital، كە دەتوانىر بەرىگەيەكى تر ۋەسەف بىكرىت كە ھەرىكى ئەلىكترۇنىيە و دەورى ناوكى داۋە، لە شىوۋە 9-4 دا دەورنىگا بۇ نىشاندانى خولگەي گەردىلەيى گەردىلەيى دەپىنرىت ۋەك دواتر دەپىنرىت، خولگە گەردىلەيىەكان قەبارە وشىۋەى جىاوازىان ھەيە



زانايان، بىرە ژمارەيان quantum numbers بەكارھىنا، ناكو بىتەۋاوى پەۋىشتى خولگە و نەو ئەلىكترۇنانەى كە تىپىدان ۋەسەف بىكەن.

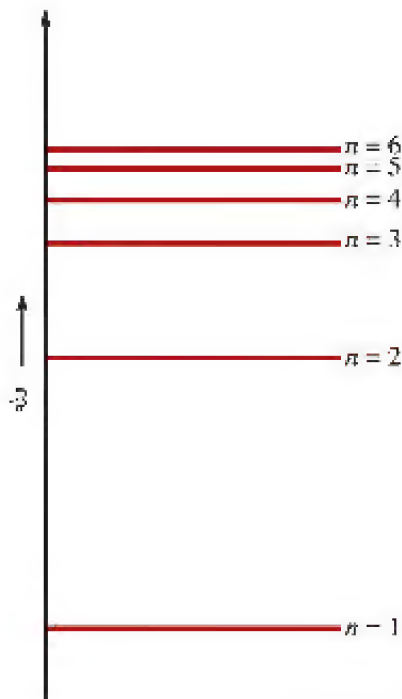
### بىرە ژمارەى سەرەكى

بىرە ژمارەى سەرەكى principle quantum number ( $n$ ) ئەو ئاستە وزە سەرەكىيەكە ئەلىكترۇنى تىدابە پەنۋوسى مۇجەبى تەۋاۋ واتە 1، 2، 3، ... ھىت ھەر چەندىك بەھاي ( $n$ ) زۇررىيەت، وزەى ئەلىكترۇن و تىكراى دەورى لە ناوكەۋە زۇررىيەت، (شېۋەى 10-4)، ئەگەر بىرە ژمارەى ئەلىكترۇنىكى دىيارىكراۋ  $n = 1$ ، نەۋە واتە، ئەلىكترۇن دەكەۋىتە ئاستى. وزەى سەرەكى يەكەم، يان نۇمىرىن ئاستەۋە دەكەۋىتە نۇمىرىن ئاست لە ناوكەۋە كاتىك ھەمان ئاست، ئەلىكترۇننىك زۇر تى تىدابىت، دەۋىرى: نەو ئەلىكترۇنانە، ھەمان بەھاي ( $n$ ) يان دەپىت و ژمارەى خولگە گەردىلەيىەكان لە ھەر ئاستىكى وزەى سەرەكىدا بە ( $n^2$ ) دەردەپىت.

### بىرە ژمارەى ناۋىجى

جگە لە و خولگانەى لە ئاستى سەرەكى يەكەمدا ھەن، ئەو خولگە شېۋە جىاوازەنى كە لە ژۇر ئاستەكاندا ھەن، بەھايەكى ( $n$ ) دىيارىكراۋيان ھەيە و بىرە ژمارەى ناۋىجى angular momentum quantum number كە ھىماكەى  $l$  شېۋەى ھەر خولگەيەك پىشان دەدات و ژمارەى شىۋەى خولگە جىاوازەكان، دىكائە  $n$  لە ئاستىكى وزەى سەرەكى دىيارىكراۋدا دەشى بەھاي  $l$  سىر يان ھەر ژمارەيەكى تەۋاۋى مۇجەب پىت و يەكسانە پان كەمترە لە  $n - 1$ ، ئەو خولگەيەى بەھاي  $n$  تىدابە دىكائە 2، بۇ نەۋە، يەك شېۋە يان دەۋى شېۋەى ھەيە بە ۋىيەى  $l = 0$  يان  $l = 1$  و خولگەكە بە پىتتىك ھىما دىكرىت كە بەستراۋە بە بەھاي  $l$  دەۋە، ۋەك لە شېۋەى 1-4 دا پۈۈن كراۋەتەۋە.

**شېۋە 9-4** دەورنىگە بۇ پىشاندانى خولگەكانى گەردىلە: (أ) شىاتى تەۋەى كە مۈۈنى ئەلىكترۇن ھازىرەيەكەل چىرە ھەۋرەدا (ب) تەۋ ناوچەيەى دەشى ئەلىكترۇنى تىدابىت پۇ ماۋەيەكى دىيارىكراۋدا لەۋبارەدا دارىژەكە (90%).



**شېۋە 10-4** ئاستە سەرەكىيەكانى وزەى گەردىلە، كە بىبىرە ژمارەى سەرەكى ( $n$ ) پىشان دراۋە.

**خشتی 4-1** نهو پیتانهی بهپی بهاکانی  $l$  ، ژیر ناستهکان پیشان ددهن

پیت	$l$
$s$	0
$p$	1
$d$	2
$f$	3

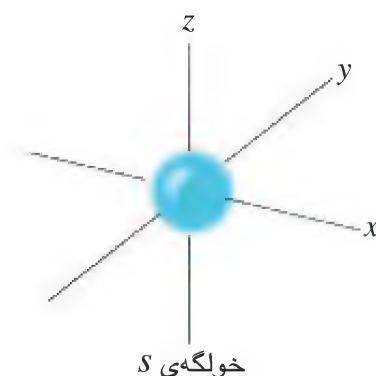
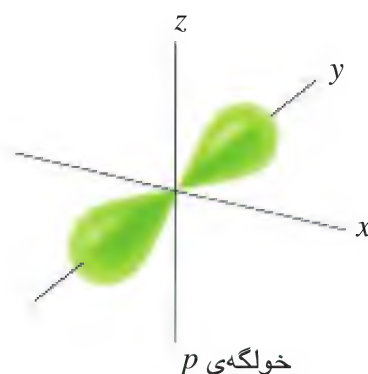
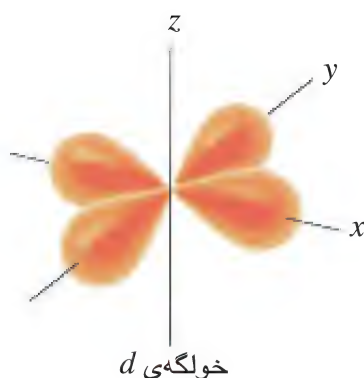
له کوټایدا دهبی جهخت له سهر ئهوه بکهین که جیاوازی هیه له نیوان خولگه ئهلیکترۆنییه جیاوازهکاندا، بهتایبهتی له پرووی شیوهوه، له شیوه 4-11 دا خولگهکانی  $s$  خپن و خولگهکانی  $p$  ، شیوهکیان تهشیلهیه ( له رهنووسی 8 دهچیت و سی دوورییه ) و خولگهکانی  $d$  ئالۆزترن، بهلام خولگهکانی  $f$  ، نهونده ئالۆزه ناتوانین لی بدوین وزهی ئهلیکترۆنهکان، له ژیر ئاستی ئاسته سهرهکییهکاندا بهپی پیزی نهو پیتانهی پیان هیما دهکریڼ زیاد دهکات، ژمارهی ژیر ئاستی هر ئاستیکی سهرهکی وزه، همان بره ژمارهی سهرهکی  $(n)$  ه، بویه له ئاستی سهرهکی یهکه مده هیه و له ئاستی سهرهکی یهکه مده  $(n=1)$  ، تهنیا یهک ژیر ئاست هیه  $(s)$  و له ئاستی سهرهکی دوو مده  $(n=2)$  ، دوو ژیر ئاست هیه  $(s)$  و  $(p)$  و له ئاستی سهرهکی سییه مده  $(n=3)$  ، سی ژیر ئاست هیه  $(s)$  و  $(p)$  و  $(d)$  ، و له ئاستی سهرهکی چوار مده  $(n=4)$  و ، چوار ژیر ئاست هیه که خولگهی  $(s)$  و  $(p)$  و  $(d)$  و  $(f)$  یان تیدایه.

نهگر گهر دپلهیهک ژماره  $n$  له ئاستی وزه سهرهکی هبیت، نهوا ژماره  $n$  له ژیر ئاستی هیه که به خولگهکان پیشان ددرین.

بهوپیه، هر خولگهیهکی گهر دپلهی، بهبره ژماره سهرهکی دهناسریت، که پیتی ژیر ئاستی  $(s)$  ی بهدوادا دیت، بو نمونه  $1s$  ، خولگهیهکی ژیر ئاستی  $s$  ه، دهکوهیته ئاستی سهرهکی یهکه مده، بهلام  $2p$  ، نهو خولگه ژیر ئاستی  $p$  یانه پیشان ددهات که دهکونه ئاستی وزه سهرهکی دوو مدهوه.

**شیوه 4-11** خولگه ژیر ناستهکانی  $s$  و  $p$

$d$ ، شیوه جیاوازهکانیان، هر خولگهیهکی دیار له شیوهکه دا، ناوچهیهکی جیاوازی بوشایی دوری ناوک داگیر دهکات.



**خشتی 4-2 پیوهندی نیوان بره ژمارهکان له پیکهاتهی گهردیله پیدا**

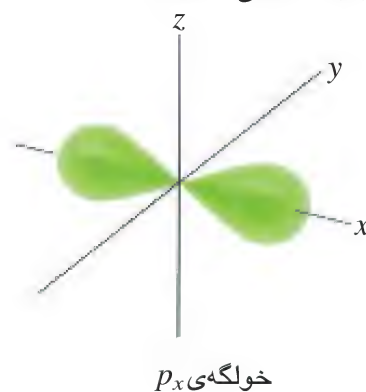
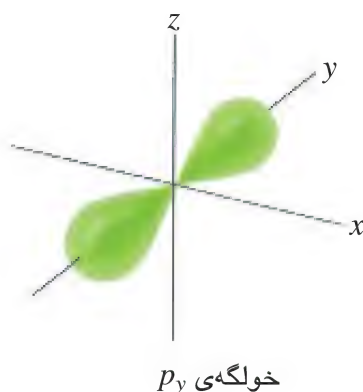
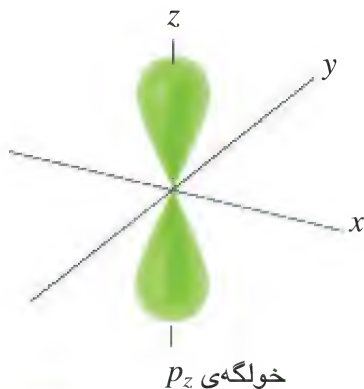
بره ژماره سهرهکی ناستی وزهی سهرهکی (n)	ژیر ناستهکانی، ناستی وزهی سهرهکی (n sublevels)	ژماره خولگهکانی ههر ژیر ناستیک	ژماره خولگهکان له ناستی وزهی سهرهکی (n <sup>2</sup> ) دا	ژماره ئه لکترونهکان ههر ژیر ناستیک	ژماره ئه لکترونهکانی له ناستی وزهی سهرهکی (2n <sup>2</sup> ) دا
1	s	1	1	2	2
2	s p	1 3	4	2 6	8
3	s p d	1 3 5	9	2 6 10	18
4	s p d f	1 3 5 7	16	2 6 10 14	32

**بره ژماره موگناتیسی**

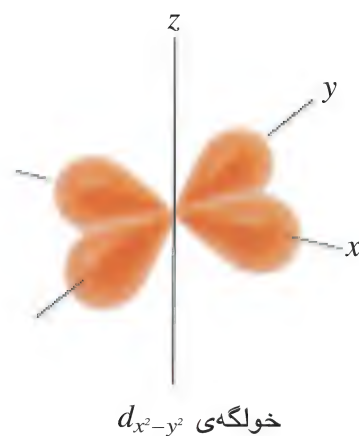
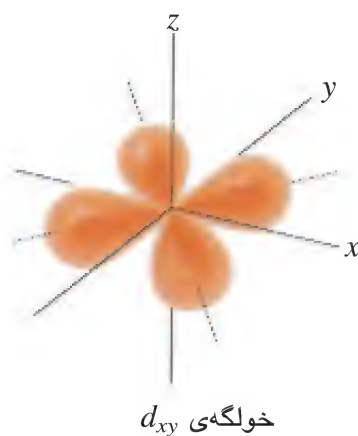
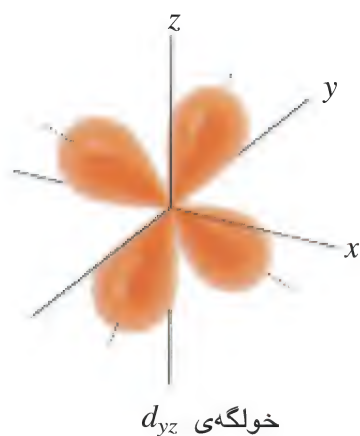
دهشی خولگه گهردیله ییهکان، ههمان شیوه یان هه بی به دهوری ناوکدا، به لام به ئاراسته ی جیاوازا، موگناتیسییه بره ژماره (بره ژماره موگناتیسی) magnetic quantum number که هیما  $m$ ، ئاراسته ی خولگه کی دهوری ناوک پیشان ددهات، ئیستا وه سفی ئاراسته ی ئه و خولگه جیاوازان دهکین، که ههریه یان به هایه کی جیاوازی  $m$  یان تیدا یه.

خولگه ی  $s$  شیوه یه کی خره و ته وهره کی به دهوری ناوکیدا یه دهشی یه ئاراسته ی هه بی و ئه و بره ژماره موگناتیسییه کی له گهل دهگونجیت  $m = 0$ ، بویه یه خولگه ی  $s$  له ههر ژیر ناستیکی  $s$  دا دهبین. به لام خولگهکانی  $p$ ، به ئاراستهکانیدا دریز دهبنه وه به پی ته وهرهکانی  $x, y, z$  له سیسته میکی سی دوریدا، وه له شیوه 4-12 دا دهبین، ئه ویش له ههر ژیر ناستیکی  $p$  دا، سی خولگه ی  $p$  دهبین، که ئه مانه:  $p_x, p_y, p_z$ ، ئه م سی خولگه یه  $p$ ، ناوچه ی جیاوازی ئه و بوشاییه داگیر دهکن که دهوری ناوکیان داوه و، ئه م به هایانه ی له گهل دهگونجی:  $m = +1, m = 0, m = -1$ ، به بی ریزکردنیکی دیریکراو ههروه ها 5 خولگه ی جیاوازی  $d$  له ههر ژیر ناستیکی  $d$  دا دهبین (بروانه شیوه 4-13) و ئه م پینج ئاراسته یه، له گهل ئه م به هایانه دا دهگونجی:  $m = +2, m = +1, m = 0, m = -1, m = -2$  و 7 خولگه ی  $f$  جیاوازی له ههر

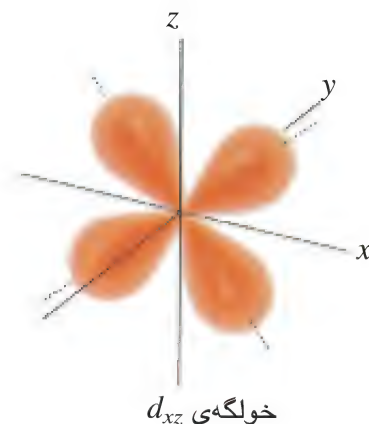
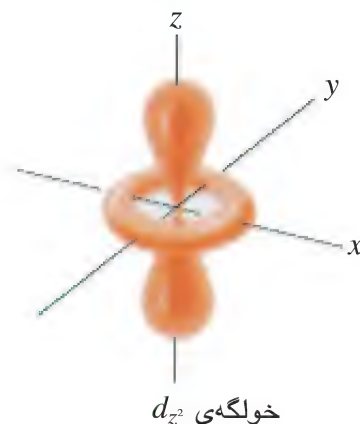
ژیر ناستیکی  $f$  دا هه.







**شیوه 4-13** پېنج خولگه جیاوازه‌کانی ژیر ناستی  $d$ . چواریان هاوشیوهن به‌لام نارپاسته‌کانیان جیاوازه، به‌لام پېنجهم خولگه، شیوه و نارپاسته‌کە‌ی له‌هی چواره‌کە‌ی تر ناچیت و هه‌رخولگه‌یه، ناوچه‌یه‌کی جیاوازی بۆ شایي داگیرده‌کات



ئه‌گەر ئیستا سه‌یری خسته 2-4 بکه‌ین، ده‌بینین ژماره‌ی تی‌کپرای خولگه‌کان له‌ ناستی وزه‌ی سه‌ره‌کید، به‌ زۆربوونی ژماره‌ی ( $n$ ) زۆرده‌بی‌ت و له‌ راستیدا، ژماره‌ی خولگه‌کان له‌ هه‌ر ناستی‌کی وزه‌ی سه‌ره‌کید، ده‌کاته‌ دوو‌جای بره‌ ژماره‌ی سه‌ره‌کی ( $n^2$ ) و خسته 2-4، ئه‌و په‌ری ژماره‌ی شیاوی ئه‌لکترۆنه‌کانی ناستی وزه‌ی سه‌ره‌کی و ژیر ناست و تی‌کپرا (گشته) ژماره‌ی خولگه‌کانی ناسته سه‌ره‌کیه‌کان و ژماره‌ی خولگه‌کانی ناسته سه‌ره‌کیه‌کان ورژ ناسته‌کان.

### بره‌ ژماره‌ی بادران

هه‌روه‌ک زه‌وی به‌ده‌وری ته‌وه‌ریکی ناوه‌کی ده‌خولیت‌ه‌وه، ئه‌لیکترۆنیش به‌ ده‌وری ته‌وه‌ریه‌کی به‌یه‌ک‌یک له‌ دوو نارپاسته‌ی جیاوازا ده‌خولیت‌ه‌وه تا‌کو بواریکی (کایه‌یه‌کی) موگناتیس‌ی دروست بکات، بره‌ ژماره‌ی چوارهم نارپاسته‌ی خولانه‌وه (بادران) ی ئه‌لیکترۆن ده‌رده‌پریت به‌ ده‌وری خۆیدا و جووله‌ی بادرا‌نی ئه‌لیکترۆن به‌یه‌ک‌یک له‌ دوو نارپاسته‌ی پېچه‌وانه‌ی خولگه‌یه‌کدا پووده‌دات، له‌ به‌ر ئه‌وه بره‌ ژماره‌ی بادران spin quantum number یه‌ک‌یک له‌م دوو به‌هایه‌ی ده‌بی‌ت ( $-\frac{1}{2}$  یان  $+\frac{1}{2}$ ) بۆ پېشان‌دانی باری بادرا‌نی ئه‌لیکترۆن له‌ خولگه‌یه‌ک.

### پیدا‌چوونه‌وه‌ی که‌رتی 2-4

1. ئه‌مانه پیناسه‌بکه:  
 2. ئاسته سه‌ره‌کیه‌کانی وزه  
 3. بره‌ ژماره‌کان.  
 4. چوار بره‌ ژماره‌که بلی.

1. ئه‌مانه پیناسه‌بکه:  
 2. ئاسته سه‌ره‌کیه‌کانی وزه  
 3. بره‌ ژماره‌کان.  
 4. چوار بره‌ ژماره‌که بلی.

## كەرتى 3 - 4

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

• ژمارى ئەو ئەلىكترونلارنى كە بو تىزىردىنى ھەر ئاستىكى سەرەكى وزە پىۋىستىن، دىارى دەكات.

• ھەردو باۋەرى ئۇفباو و پاۋلى و پىساي ھۇندكارى پى دەكات.

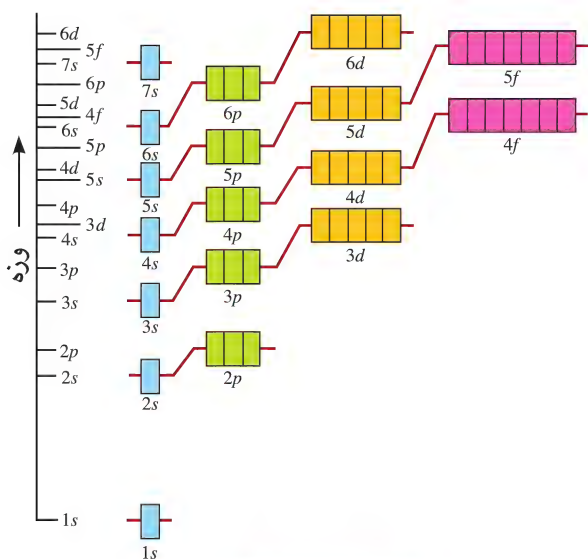
• پىزىبونى ئەلىكترونلارنى گەردىلەى ھەرتوخمىك باس دەكات بەبەكارھىتانى ھىماكارى خولگە و ھىماكارى رىزىبونى ئەلىكترونى و ھىماكارى گازى خانەدان، ھەر كە بارەكە گونجاۋىيەت.

## پىزىبونى ئەلىكترونى

بىرە نمونە، ۋەسفىكى گەشەكردوى گەردىلەى پىشكەش كىرد، لەچاۋ نمونەى (بۇر)دا، چونكە ۋەسفى پىزىبونى ئەلىكترونىي لەگەردىلەكاندا كىردىبو بەگشتى نەك تەنبا لە ھايدىرۇجىندا بە پىزىبونى ئەلىكترونەكان لە گەردىلە دا دەللىن: پىزىبونى ئەلىكترونى electron configuration گەردىلەى توخمە جىاۋازەكان، ژمارى جىاۋاز ئەلىكترونىان تىدايە ، بۇيە ھەر توخمە ، پىزىبونىي ئەلىكترونى تايىبەتى ھەيە ۋەك ھەمو سىستەمىك لە سروشتدا، ئەلىكترونەكان لەگەردىلەدا، لە كەمترىن ئاستى وزەدا پىك دەخىرىن و بە رىزىبونى ئەلىكترونەكان لەو كەمترىن ئاستى وزەيەدا دەللىن پىزىبونى ئەلىكترونى لە ئاستى زەمىندا و بە كارپىكردى چەند رىسايەكى سادە و بەدانانى پەيۋەندى نىۋان ئەو بىرە ژمارە و پىكھاتنى گەردىلەيىەكى كە باسما كىرد، لە بەشى 2-4 دا، دەتوانىن ئەو رىزىبونە دىارى بىرى.

### ئەو رىسايەنى پىزىبونى ئەلىكترونى دىارى دەكەن

بۇ ئەۋە شىۋەى پىزىبونى ئەلىكترونى ئاستى زەمىنى ھەرگەردىلەيەك بەيىنە بەرچاۋ پىۋىستە پىش ھەمو شتىك ئاستى وزى خولگەكان بزانىن، دواى ئەۋەى ئەلىكترونەكان يەك لە دواى يەكتر دەكەينە ئەو خولگەكان ۋەبۇ ئەمەش پەيرەۋى سى بنەماى سەرەكى دەكەين ( بىرت نەچىت، بەم بۇنەيەۋە، كە گەردىلە لە راستىدا، لەپى ئەلىكترون و پىرۇتۇن تىكردىنباۋە دروست ناكىت)



بنەماى يەكەم بنەماى ئۇفباو Aufbau principle كە تايىبەتە بە شىۋازى سىستەمى دابەشكىردى ئەلىكترونەۋە لە خولگەكاندا بە پى بنەماى ئۇفباو، ئەلىكترون دەچىتە خولگەى كەمترىن وزەۋە كە دەتوانى بىگىرەتە خۇى، بۇيە ئەلىكترونەكان لە ئاستە وزە سەرەكى و ژىر ئاستەكاندا بەپى رىزى وزى بەرزەۋە بوو (زۇربونى وزە) دابەش دەپىت ، ۋەك لە شىۋەى 4-14 دا دەردەكەۋىت ، ئەوخولگەيە كەمترىن وزى ھەيە 1s ھو دواتر 2s و دواترىش خولگەكانى 2p و لە ئاستى وزى سەرەكى سىيەمەۋە  $n = 3$  وزى ژىر ئاستەكان لە ئاستى سەرەكىدا دەست دەكات بە پىكدا چوون، ئەگەر سەرنجى شىۋەى 4-14 4s بەدەيت و بىروانىتە ژىر ئاستى 3d دەبىنىت وزەكەى كەمترە لە ژىر ئاستى 4s بۇيە ژىر ئاستى 4s پىش تىچوونى ھىچ ئەلىكترونىك لە ژىر ئاستى 3d پىدەبى.

بنەماى دوۋەم گىرنگى بىرە ژمارى بادران دەردەخات كە پىۋىستە بە رىگەى خولانەۋە با خولانەۋەى ئەلىكترونەۋە بەدەۋرى خۇيدا كە بەشى باۋەرى دوۋرىخۋازى باۋلى Pauli exclusion principle، ھىچ دوو ئەلىكترونىكى ھەمان گەردىلە، ھەمان چوار بىرە ژمارەيان نابى.

### شىۋە 4-14 پىزىبونى زۇربونى

وزە لە ژىر ئاستەكاندا (تەۋەرى سىنەكان) ھەر لاكىشەيەك خولگەيەك لەخولگەكانى گەردىلە پىشان دەدات



ئۆرپىتالى 1s

#### شېۋە 4-15

بەپپى بىنەماي پاۋلى لە دوورخوۋازىدا، خولگە دەتوانى دوو ئەلىكترون بگىرتەخۇ كە بەپپچەوانەى يەكتر، بەدەورى خۇياندا بخولپنەۋە و لەپىزبونى ئەلىكترونى تايىبەتى ئەم گەردىلەى هېلىۋمەۋە، ھەر تىرىكى ئەلىكترونى گەردىلەىك پېشان دەدات و ئاراستەى تىرەكە، ئاراستەى خولانەۋەى ئەلىكترون.

#### شېۋە 4-16

دەرى دەخات چۆن خولگەكانى ژىر ئاستى  $p$  لە ئاستى وزەى سەرەكى (أ) بە دوو ئەلىكترون، (ب) بە سى ئەلىكترون (ج) بەچوار ئەلىكترون بەپپى بىنەماي ھوند پىرەبن، ئەگەر شەش ئەلىكترون ھەبوو، چۆنپان دابەش دەكەيت بەسەر پېنچ خولگەكەى ژىر ئاستى  $d$  دا؟

پىرە ژمارەى سەرەكى و ناۋىجى و موگناتىسى وزەى خولگەو شېۋە و ئاراستەكەى پېشان دەدات، و دوو بەپپچەوانەكەى پىرە ژمارەى بادران، بوارى ئەو دوو ئەلىكترونەى ھەمان خولگە دەدەن كە بەدوۋ لای پېچەوانەى يەكتر بە دەورى خۇياندا با بخۆن (بخولپنەۋە) پىوانە شېۋەى 4-15.

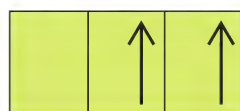
بەلام پىساي سىيەم، پىۋىستى دەكات كە ئەلىكترونە تاكلەكان، لە خولگەى گەردىلەى جىاۋازدا دابىرپن بەپپى توانست، بەلام لە ھەمان ژىر ئاستدا، بەم شېۋەى، وا لە لىك دوور كەوتنەۋەى ئەلىكترونەكان دەكەين لە كەمترىن ئاستداىت و وزەى ئەلىكترون كەمترىن وزە بەخۇيەۋە دەبىنپت و بەپپى پىساي ھوند Hund's rule دوو ئەلىكترون پىكەۋە جووت نابن لە ژىر ئاستىكى دىارىكرادا، تاكو لە پېشدا بەتاكى نەخىتە سى خولگەكەى ژىر ئاستى  $p$  يەۋە چوارەم ئەلىكترون ناچىتە خولگەكەۋە، تاكو ھەموو خولگەكان بە تاكە ئەلىكترون پىرەبنەۋە.



(ج)



(ب)



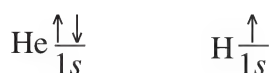
(أ)

### پېشاندى رېزبونى ئەلىكترونى

سى پىگە ھەيە بو ھىماكارى ئەلىكترونى كە بو رېزبونى ئەلىكترونى گەردىلە بەكاردىت، دوانپان لە دوۋبەشى داھاتوۋدا باس دەكرپن، بو زانىنى رېزبونى ئەلىكترونى گەردىلەى توخمەكانى خولى يەكەم و دوۋەمى خشتەى خولى بەلام ھىماكارى سىيەم، بەزورى لەگەل رېزبونى ئەلىكترونى گەردىلەى توخمەكانى خولى سىيەم و خولە درىژترەكانى خشتەى خولى دەگونجىت لەگەردىلەى ھایدروچىنى ئاسايىدا، ئەلىكترون خولگەى كەمترىن وزە داگىر دەكات و لە يەكەى لە بارەكانى بادرانى دەبىت، بەلام ھىلىۋم، دوو ئەلىكترونى جوۋتى ھەيە لە خولگەى 1s دا.

### ھىماكارى خولگەكان

لەم ھىماكارىيەدا، ئەو خولگەيەى ھىچ ئەلەكترونىكى تىدانىيە، بەھىلەك: — پېشان و، ناۋى خولگەكە لەژىر ھىلەكە دەنوسرىت و ئەو خولگەيەى يەك ئەلىكترونى تىدايە، بەمە پېشان دەدرىت:  $\uparrow$ ، بەلام ئەو خولگەيەى دوو ئەلىكترونى تىدايە، بە:  $\uparrow\downarrow$  پېشان دەدرىت، بو ئەۋەى دەرى بخەين كە دوو ئەلىكترونەكە جوۋتن و بەپپچەوانەى يەكترەۋە بەدەورى خۇياندا دەخولپنەۋە، سەربارى ئەۋەش پىرە ژمارەيەكى سەرەكى و تىپىكىش ۋەك ھىماي ژىر ئاستى دەخىتە سەرى، بو نمونە، ھىماكارى خولگەكان ھایدروچىن و ھىلىۋمدا:





## ھېماكارىي رېزىبونى ئەلىكترونى

ئەم ھېماكارىيە، ئەو ھېل و تىرانەى كە بۇ ھېماكارىي خولگە بەكار دەھېنرېن پوچ دەكاتەو لە برى ئەو، ژمارەى ئەو ئەلىكترونەنە دەنوسرېت كە لە ژېر ئاستەكاندا ھەن، بەخستەنە سەرى سەرژمارەيەك بۇ پېتى ژېر ئاستەكە بۇ نمونە رېزىبونى ئەلىكترونىي ھايدروژىن بەمجۆرە دەنوسرېت:  $1s^1$  كە سەر ژمارەى  $1$  بۇ ئەوئەى تەنبا يەك ئەلىكترون ھەيە لەخولگەى  $1s$  دا، بەلام بۇ ھېلېوم، رېزىبونى ئەلىكترونىيەكەى بەمجۆرە  $1s^2$  دەنوسرېت، كە سەر ژمارەى  $2$  ئامازەيە بە بوونى دوو ئەلىكترون لە خولگەى  $1s$  ى ھېلېومدا.

### بىرىى نمونەيى 1-4

رېزىبونى ئەلىكترونى بۆرۆن (B) بەمجۆرەيە:  $1s^2 2s^2 2p^1$ ، ئايا چەند ئەلىكترون ھەيە لە گەردىلەى بۆرۆندا؟ وە ئايا زمارەى گەردىلەى بۆرۆن چەندە؟ ھېماكارى خولگەى بۆرۆن بنوسە.

### شىكارى

ژمارەى ئەلىكترونەكانى گەردىلەى بۆرۆن دەكاتە كۆى سەر ژمارەكانى ھېماكارىي ئەلىكترونى، ( واتە  $5 = 1 + 2 + 2$  ئەلىكترون ) لەگەردىلەى ھاوگېشەدا ژمارەى پىرۆتۇنەكان يەكسانە بە ژمارەى ئەلىكترونەكان، بەودا دەزانىن كە بۆرۆن (B) پېنچ پىرۆتۇنى ھەيە و گەردىلەى ژمارەى ئەو توخمەيشە، بۇ نوسىنى ھېماكارىي خولگە، پېشەكى، چەند ھېلېك دەكېشىن وەك پېشاندرى خولگەكان:

$$\overline{1s} \quad \overline{2s} \quad \overline{2p_x} \quad \overline{2p_y} \quad \overline{2p_z}$$

ئىنجا، تىريان دەخەينە سەر بۇ پېشاندانى شوئى ئەلىكترونەكان، دوو يەكەم ئەلىكترون، ئاستى سەرەكى يەكەم  $n = 1$  داگىردەكەن و خولگەى  $1s$  پىر بكنەو.

$$\begin{array}{c} \uparrow \downarrow \\ \overline{1s} \end{array} \quad \overline{2s} \quad \overline{2p_x} \quad \overline{2p_y} \quad \overline{2p_z}$$

بەلام سى ئەلىكترونەكەى دواتر، ئاستى وزەى سەرەكى دووم  $n = 2$  داگىردەكەن و بەپېى باوهرى ئۇفباو، دوانيان ژېر ئاستى  $2s$ ، بەلام ئەلىكترونى سېيەم، يەككە لە خولگەكانى  $p$  داگىردەكات.

$$\begin{array}{c} \uparrow \downarrow \\ \overline{1s} \end{array} \quad \begin{array}{c} \uparrow \downarrow \\ \overline{2s} \end{array} \quad \begin{array}{c} \uparrow \\ \overline{2p_x} \end{array} \quad \overline{2p_y} \quad \overline{2p_z}$$

### راھىنانە كارپېكراوكان

1. ھېماكارىي ئەلىكترونى نايترۆجىن بەم جۆرەيە:  $1s^2 2s^2 2p^3$  وەلام :

$$7, \begin{array}{c} \uparrow \downarrow \\ \overline{1s} \end{array}, \begin{array}{c} \uparrow \downarrow \\ \overline{2s} \end{array}, \begin{array}{c} \uparrow \\ \overline{2p_x} \end{array}, \begin{array}{c} \uparrow \\ \overline{2p_y} \end{array}, \begin{array}{c} \uparrow \\ \overline{2p_z} \end{array}$$

وەلام : 1, 2, 9

ژمارى ئەلىكترونەكانى گەردىلەى نايترۆجىن چەندە؟  
گەردىلەى ژمارەى نايترۆجىن چەندە؟ ھېماكارى خولگەى  
گەردىلەى نايترۆجىن بنوسە.

2. ھېماكارى ئەلىكترونى فلور (F) بەم جۆرەيە:  $1s^2 2s^2 2p^5$

گەردىلەى ژمارەى فلور چەندە؟ ژمارەى خولگە پىرەكان چەندە؟  
ژمارەى ئەلىكترونە ناجووتەكان لەگەردىلەى فلوردا چەندە؟



# سەردەمى نۆبل

## پوختەيەكى مېژوۋىيى

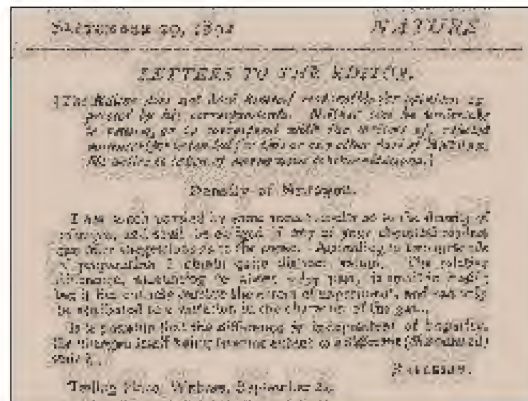
لە كۆتايى سەدەمى نۆزدەيەمدە، كاتىك يەكەم كۆنگرەمى نۆدەۋلەتى كىمىيا، سالى 1860، پوخسارە سەرەتاييەكانى بوارەكانى كىمىيى دانا، زانستى كىمىيا دەستىكرد بە گەشەكردن و كاتىك دىمترى مەندەلىف خىشتەمى خولى توخمەكانى خۆمى دانا، كىمىياگەرەمى ھەموو جىھان شىۋازىكى بەرنامە پىژيان خىشتە سەر بۆ تىگەيشتىن يەكە دروستكارەكانى ماددە و لەگەل ئەۋەدىشدا، ھېشتا زۆر دۆزىنەۋەمى خىزانى گازە خانەدانەكان، كە ۋىتەنيان لەو سەردەمەدا نەزانرابوون.

## گرفتەك

فىزىياگەرى بەرىتانى لۆرد راپىلى، سالى 1888، جىاۋازىيەكى بچووك، بەلام گەۋھەرى و گىرنگ لە لىكدانەۋەمى ئەنجامى يەكەلە تاقىكردنەۋەكانىدا. لە ھەۋلىكدا بۆ دىيارىكردنى بارستەمى گەردىلەمى نايترۆجىن، چرى گازەكەمى پىۋا، لە چەند نمونە يەكى بە پىگەمى جىاۋاز ئامادەكراۋدا، چرى نايترۆجىن لەو نمونەدا چۆنىەك بوو، بەلام بەگشتى لە چرى نايترۆجىنى راستە و خۆلە ھەۋا جىاكاراۋە بەپىژەمى لە سەدەدە سووكتىبوو، ئەوسا وادانرا، كە ھەۋا تىكەلەكە لە نايترۆجىن و ئوكسىجىن و ھەلمى ئاۋ و دوانۆ ئوكسىدى كاربۆن. راپىلى لە لىكدانەۋەمى دۆزىنەۋەكەمى سەرسام بوو، تا لە دوايىدا و لە سالى 1892 دا ناچار بوو، تەكا نامەيەك لە گۆقارى سىروشت (Nature) دا بىلاۋ بىكەتەۋە داۋا لە ھاۋپىشەكانى بىكات، ئەم دىاردەمى لىك بەدەنەۋە پاش مانگىك راپىلى ۋەلامىكى لە كىمىيا گەرىكى ئىنگلىزى كە ناۋى ولىام رامزى بوو پى گەيشت كە ئەۋىش

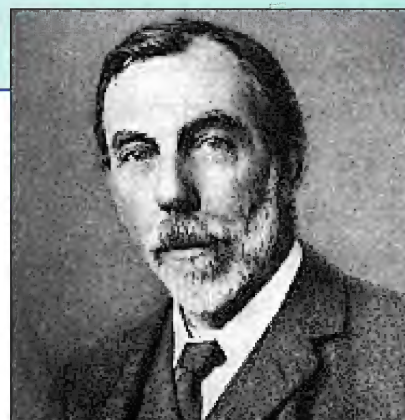
## ھەنگاۋى كىمىياگەرىك

پاش ئەۋەمى رامزى پىرسى بەرپالى كرد، مۆلەتى لى ۋەرگىر كە تاقىكردنەۋەيەك جى بەجى بىكات و ھەموو پىكەيئەزانراۋەكانى ھەۋا لە نمونەيەكى ھەۋا جىاكارەۋە و لاپردو، پاشماۋەيەكەمى شى كىردەۋە، لە پىشا، مەگنىسىۋمى گەرم كرد بۆ نەھىشتىنى نايترۆجىن لە نمونەكەدا و نەتريدى مەگنىسىۋم پىكەت، ئىنجا ئوكسىجىن و ھەلمى ئاۋ و دوانۆكسىدى كاربۆنى لادا، ئەۋەمى مايەۋە بىركى بچووك بوو لە گازىكى نامۆ، كاتىك رامزى ۋىستى و ھەۋلى دا ئەم گازە لەگەل ماددە كىمىيە چالاكەكانى ۋەك ھايدىرۆجىن و سۇدىۋم وداخە سۇدا كارپى لىك بىكات، كارلىكى لەگەل نەكردن، رامزى ۋاى بىنى كە ئەم ھەۋا پىكەيئە نۆيە ناۋىنى ئەرگۆن (بە لاتىنى ۋاتە سىست): بەراستى ئەم گازە شايستەمى ئەۋەمى ناۋىرى ئەرگۆن، چۈنكە بەكردە تەنىكى بەكردەۋە



پەنۋوسىكى نامەكى لۆرد راپىلى ۋەك لە گۆقارى «سىروشت» سالى 1892 بىلاۋكاربۆۋە راپىكى

سەرسورمانى خۆمى دەرپىبوۋە جىاۋازى چرى نايترۆجىنى كىمىيەنە لە ھەۋا سىروشتى ئامادەكراۋ، ئەۋ كاتە راپىلى بىريارى دا كۆمەلە شىھانەمى كىمىيا لەۋكارە ئاگادار بىكاتەۋە و بەم سەرنجە خۇپارىزەمى خوارەۋە كۆتايى بە نامەكەمى بەيئىت: تائەۋكاتەمى ۋەلامىكى قايلەكەرى ئەۋ پىرسانە دەدريتەۋە كە ئەم دۆزىنەۋەمى دەيان و رۆزىنى، پىۋىستە بە خۇپارىزىيەۋە پوۋبەپوۋى چرى نايترۆجىن بىبىيەۋە.



سالی 1893، کیمیا گەری سکۆتلاندی ولیام پامزی یەکیک لە ھەواپیکھێنە تا ئەوکاتە نەناسراوەکە جیاکردەووە. ئەرگۆن چونکە بەکردهووە تەنکی سەیر و نامۆیە لەپرووی کەم چالاکییەکیەو.

### کیشە خولییەکان

تارادەیکە پامزی و پامزی ھەریەکیان دانیابوون لەوێ توخمیکی نوێیان دۆزیووەتەو، بەلام خودی ئەو باوەرپە کیشەییەکی بۆ دروست کردبوون، زانیارییەکانیان وایان پێشان دەدا کە ئەرگۆن بارستە گەردیلەییەکی دەکاتە 40 لەگەڵ ئەو ویشدا ئەو توخمە شونیی نییە لە خشتە خولیدا کە سالی 1894 دۆزراوەتەو کە لەلایەکی ترەو دوو توخم ھەبوون بارستە گەردیلەییان لە بارستە ئەرگۆن نزیکە، کە کلۆر و پۆتاسیۆم، ئەوێ قورپەکە خەستە کردبوو و ئەو بوو کە پەوشتی کیمیایی خیزانی ئەو دوو توخمە بە تەواوی لەپەوشتەکانی. ئەو گازە نامۆیە جیاوازان

پامزی، جاریکی تریش سەرنجی سستی ئەرگۆنی دایەو کە چەمکەکانی مەندەلیفەو کە خشتە خولییەکی پێ دروست کردبوو، بە تایبەتی بابەتی ھاوھیزی یان ژمارە ئێو گەردیلانە کە توخمەکیان پێو پەووست دەبێت بۆ پیکھێنانی ئاویتە

### دراوسی نوێ

پامزی، سالی 1895 گازیکی سووک و سستی لە کانیک جیا کردەو ناوی کلیقايت بوو (cleveite)، شیکارییە فیزیاییەکان دەریان خست کە گازە کە بەتەواوی لە گازیکی تر دەچێت بوونی لە خۆردا لە سالی 1868 دەست نیشان کراوە کە ھیلیۆم، ھیلیۆم دووھم توخمە کە ھاوھیزییەکی سفرە و، و لـسەر پرووی زەوی دۆزراوەتەو دۆزینەوێ سەرنجی کیمیایەکانی پراکیشا بۆ پراستییکە، کە خشتە خولی ستوونیکی تەواوی توخمەکانی کەمە، سی سالی دوای ئەو، پامزی، و یاریدەدەرەکی مۆریس ترافریس، سی گازی سستی تریان دۆزیووە لە ھەوادا، کە نیون (بەواتا نوێ لە یۆنانیدا) و کریپتۆن (شاردراو) و زینۆن (نامۆ) بوون، کە دوا توخم بوو کە دەست نیشان بکریت لە خیزانی توخمە سستەکان کە ئەمرۆ بە گازە خانەدانەکان ناسراون. پامزی بەم دۆزینەوێی خەلاتی نوێی پێ بەخشا لە سالی 1904 دا.

کۆمەڵە سەرەکان	III b	IV b	V b	VI b	VII b	VIII b	I b	II b	III a	IV a	V a	VI a	VII a	0	I a	II a
1															H	He
2															Li	Be
3									B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg
4									Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca
5	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr
6	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru Rh Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba
7	La	Hf	Ta	W	Re	Os Ir Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
8	Ac															
	توخمە گواستراوەکان								توخمە سەرەکییەکان							

پوونوسیکی پاستکراوەی خشتە خولی وە کە دوای دۆزینەوێ گازە سستەکان (خانەدانەکان) دەرکەوت، دانانی ئەو کۆمەڵە توخمە لە نیون 1 و 2 دا لەو پەری راستەو بە پروونی دەری دەخات چۆن گازە نایابەکان دەگونجین شونیی خۆیان لە نیون خیزانی کلۆر و خیزانی پۆتاسیۆمدا بکرن «0»، سەر خیزانی گازە خانەدانەکان ھاوھیزی سفر پێشان دەدا کە ئەو گازە ھەیە.



## خشته‌ی خولی

### توخمه‌کانی خولی دووهم

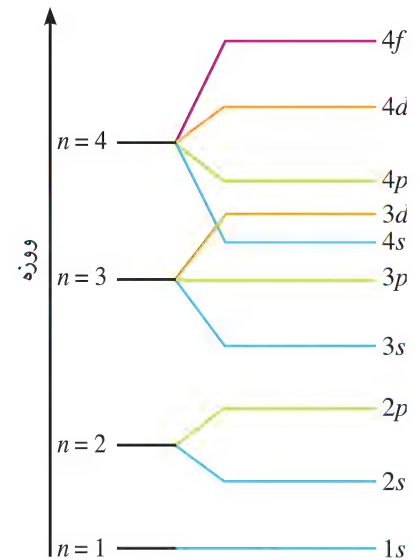
ئەلیکترۆنەکانی دوو توخمەکە‌ی سووپی یەکەمی خشته‌ی خولی (هایدروجن و هیلیم) ئاستی وزە‌ی سەرەکی یەکەم دەگرن و شیوە‌ی پڕزبوونی ئەلیکترۆنی زەمینی توخمەکانی سووپی دووهمی خشته‌ی خولی لەخشته‌ی 3-4 دا دەردەخات، کە بنەمای کارپێکردنی ئۆفباو و بنەمای پاوڵ لە دوورخوایدا و پڕسای هوند لە وینەکی‌شانی پڕزبوونی ئەلیکترۆنی ئەم توخمەکاندا پوون دەکاتەو، شیوە 4-17 یەکەم چوار ئاستی سەرەکی وزە بەپێی پڕزی زۆربوونی وزە‌ی کارپێکردنی بنەمای ئۆفباو بەدەردەخات بەپێی بنەمای ئۆفباو ئەلیکترۆنەکانی خولی دووهمی خشته‌ی خولی ژێر ئاستی  $2s$  دەگرن لە ئاستی سەرەکی دووهم، پاش ئەوە‌ی خولگە‌ی  $1s$  پڕ دەبن لە ئەلیکترۆن ژمارەیان دووانە، کە زۆرترین ژمارە‌ی ئەلیکترۆنە لە توخمەکانی خولی یەکەمی خشته‌ی خولیدا لەبەر ئەوە، سییەم ئەلیکترۆن یەکەم توخمی دووهم خولی خشته‌ی خولی دەچیتە ژێر ئاستی  $s$  ی ئاستی وزە‌ی سەرەکی دووهم بەو پێیە، پڕزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە‌ی لیثیۆم (Li) بەم جوهریە:  $1s^2 2s^1$  و ئەلیکترۆنەکە‌ی خولگە‌ی  $2s$  لە بەرزترین یان دوورترین ئاستی وزە دایە و، بەرزترین ئاستی وزە  $higher occupied level$  ئەلیکترۆنێکی تێدایە، کە دوورترین ئاستی وزە‌ی سەرەکیەکە ئەلیکترۆنی تێ بچیت و گەورەترین برە ژمارە‌ی هەبێ.

بەو پێیە، دوو ئەلیکترۆنەکە‌ی ژێر ئاستی  $1s$  inner-shell electrons ی لیثیۆم لە

دەرەو‌ی دوورترین ئاستی وزە‌ی سەرەکی دەبن و لە ئەلیکترۆنەکانی چینیکی

inner-shell electrons ناوەکی دەبن، واتە بەرزترین ئاستی وزە داگیر دەکەن.

بەلام چوارەم ئەلیکترۆنی گەردیلە‌ی بیریلیۆم (Be) لەگەڵ ئەلیکترۆنێکی تری ژێر ئاستی  $2s$  کاتیکی ژێر ئاستی  $2s$  پڕدەبێت لە ئەلیکترۆن، ئەلیکترۆنەکان دەست دەکەن بە پڕکردنی ژێر ئاستی  $2p$ ، کە سی خولگە‌ی بۆشی هاووزە‌ی هەیه، لێردا دەتوانی ئەو ببینیت کە پڕسای هوند کاری پێ کراو وەک لە هیماکاریی خولگەکانی خشته 3-4 دا روون کراوەتەو ئەگەر گەردیلە‌ی بۆرون (B) وەرگیرن، دەبینن یەکیک لە سی



**شیوە 4-17** ئاراستە‌ی تیرەکە، یەکەم چوار ئاستی سەرەکیە وزە پێشان دەدات کە بەپێی زۆربوونی وزە‌یان بەکار پێکردنی بنەمای ئۆفباو ریزکراون.

### خشته‌ی 3-4 پڕزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە‌ی توخمەکان سووپی دووهم کە هیماکاریی خولگە‌ی تێدا پوونکراوەتەو

ناو	هیم	هیماکاریی خولگە			هیماکاریی پڕزبوونی
		$1s$	$2s$	$2p$	ئەلیکترۆنی
لیثیۆم Li		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	—	$1s^2 2s^1$
بریلیۆم Be		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	—	$1s^2 2s^2$
بۆرون B		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$1s^2 2s^2 2p^1$
کاربۆن C		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow$	$1s^2 2s^2 2p^2$
نایتروجن N		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\uparrow$	$1s^2 2s^2 2p^3$
ئۆکسجین O		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow$	$1s^2 2s^2 2p^4$
فلۆر F		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$	$1s^2 2s^2 2p^5$
نیۆن Ne		$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$	$1s^2 2s^2 2p^6$

خولگەكەى  $2p$  يەك ئەلىكترونى تىدايە، بەلام لە گەردىلەى كاربۇندا. (C)، كە 6 ئەلىكترونى ھەيە، دوو خولگەى  $2p$  ھەريەكەيان يەك ئەلىكترونىان تىدايە و گەردىلەى نايتروجن (N) ھەرسى خولگەكەى  $2p$ ، يەكى لە ئەلىكترونەكانى تىدايە بەلام گەردىلەى ئوكسىجن (O) دەبينىن بەپى ئۇقبو دوا ئەلىكترون دەچىتە يەككە لە سى خولگەكەى  $2p$  و لەگەل ئەو ئەلىكترونەدا جووت لە پىشتەر لە خولگەكەدا بوو  $1s^2 2s^2 2p^4$  بەلام گەردىلەى فلور (F)، دوان لە سى خولگەى  $2p$  ھەريەكەيان جووتىك ئەلىكترونىان تىدايە و رىزبوونى ئەلىكترونىيەكەى بەم جورەيە  $1s^2 2s^2 2p^5$ ، بەلام دواتوخمى خولى دووھەو نيون (Ne) دەبينىن كە ئاستى وزى سەرەكى دووھەم بەوپەرى ژمارەى ئەلىكترون پىر بوو كە ھەشتە و بەم پىكھاتە ئەلىكترونىيە دەوترى رىساي ھەشتى (octet)، پروانە، كە نيون دوا توخمى خولى دووھەم لە خشتەى خوليدا.

## توخمەكانى خولى سىيەم

پاش ئەوھى ئەلىكترونەكان ئاستى وزى سەرەكى دووھەم پىر دەكەنەو بەو پەرى ژمارەى ئەلىكترون، كە ھەشتە، ئەلىكترونەكان دەست دەكەن بە چوونە ناو ئاستى وزى سەرەكى سىيەمەو  $n = 3$ ، بۆيە گەردىلەى سۇديوم (Na) ئەم رىزبوونى ئەلىكترونىيە دەبىت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  بەلام ئەگەر رىزبوونى ئەلىكترونى گەردىلەى سۇديوم و گەردىلەى نيونمان بەراورد كرد، وەك لە خشتەى 3-4 دا دەردەكەوئ دەبينىن يەكەم دە ئەلىكترونى گەردىلەى سۇديوم ھەمان رىزبوونى ئەلىكترونى گەردىلەى نيونى ھەيە، واتە  $1s^2 2s^2 2p^6$  وە لەراستىدا رىزبوونى ئەلىكترونى وەك رىزبوونى گەردىلەى نيون وايە ئەم لىكچوونە بوارمان دەدات كورە ھىماكارىيەك بۇ رىزبوونى ئەلىكترونى گەردىلەى نيونى سىيەمى خشتەى خولى بەكاربەينىن، ئەو ھىماكارىيە پىي دەلئىن ھىماكارىيى گازى خانەدان.

## ھىماكارىي گازى خانەدان «گازە دەگمەنەكان»

نيون توخمىك لە توخمەكانى كۆمەلەى 18 ى خشتەى خولى، بەتوخمەكانى كۆمەلەى 18 لە خشتەى خوليدا (ھىليۇم، نيون، ئەرگۇن، كرىپتۇن، زىنون، رادۇن) دەلئىن گازە خانەدانەكان noble-gases وە بۇ ئاسانكارى رىزبوونى ئەلىكترونى گەردىلەى سۇديوم، ھىماى نيون كەخراوتە نيون دووگەوانەى.

چوار گۆشەو [Ne] بەكاردەھىترىت بۇ ئەوھى نوپنەرى رىزبوونى ئەلىكترونى تەواوى

## خشتەى 4-4 رىزبوونى ئەلىكترونى گەردىلەى توخمەكانى خولى سىيەمى خشتەى خولى

ناو	ھىما گەردىلە ژمارە	$3p$	$3s$	$2p$	$2s$	$1s$	ژمارەى ئەلىكترونى لە ژىر ئاستەكاندا	ھىماكارىي گازى خانەدان (دەگمەن)
سۇديوم	Na	11	1	6	2	2	$[Ne]3s^1$	
مەگنيسىوم	Mg	12	2	6	2	2	$[Ne]3s^2$	
ئەلەمنىوم	Al	13	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^1$	
سىلىكون	Si	14	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^2$	
فوسفور	P	15	3	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^3$	
گۆگرد	S	16	4	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^4$	
كلور	Cl	17	5	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^5$	
ئەرگۇن	Ar	18	6	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^6$	

نیۆن  $1s^2 2s^2 2p^6$  [Ne] = . بئیت بەم ھەنگاوە ھاوبەشە پراگەیانندی پزبونی ئەلیکترۆنی سۆدیۆم بە:  $3s^1$  [Ne]. تەواودەکەین و بەم پزبونی ھەمکارایی گازی خانەدانی سۆدیۆم، پڕوانە خشتە 4-4 کە پزبونی ئەلیکترۆنی بەھەمکارایی گازی خانەدان noble-gas configuration دەدرئیت بە گەردیلە توخمەکانی خولی سییەمی خشتە خولی. دواتوخمی خولی سییەمی خشتە خولی، گازی خانەدان ئەرگۆن (Ar) ، نیۆن ھەشت ئەلیکترۆنی ھەبە لە دوورترین ئاستی سەرەکی وزەدا  $3s^2 3p^6$  [Ne] ھەبە ئەرگۆن (Ar) یش ھەمان ژمارە، لە دوورترین ئاستی سەرەکی وزەدا، لە پاستیدا ھەموو گازیککی خانەدان ( جگە لە گازی ھیلۆم (He) ) ھەشت ئەلیکترۆن ھەبە لە دوورترین ئاستی سەرەکی وزەدا، ھەمکارایی بەگازی خانەدان، ھەمکاراییکە، لە زۆربە کاتدا ئاستی سەرەکی دەروەدی وزە، بە ھەشت ئەلیکترۆن بە تەواوی پزبونی دەکات.

### توخمەکانی خولی چوارەم

پزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلە توخمەکان خولی چوارەم ( $n = 4$ ) ی خشتە خولی بەوردی لە خشتە 4-5 دا پزبان دراو، ئەم خولە بە پزکردنی ژیر ئاستی ناوھکی  $4s$  دەست پز دەکات و بەھەمان شیوھ گازی ئەرگۆن. یەکەم توخمی خولی چوارەم، پۆتاسیۆم (K) و پزبونی ئەلیکترۆنییەکی  $4s^1$  [Ar]. ئەگەر پزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلە ئەرگۆن بگێرینەو بەمجۆرە  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  ، ئەوا پزبونی

#### خشتە 4-5 پزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلە توخمەکانی خولی چوارەمی خشتە خولی

ژمارەیی ئەلیکترۆنەکانی ئەو ژیر ئاستانە دەکەونە سەر و  $2p$  یەو

ناو	ھەم	گەردیلە ژمارە	4p	4s	3d	3p	3s	ھەمکارایی گازی خانەدان
پۆتاسیۆم	K	19		1		6	2	$4s^1$ [Ar]
کالسیۆم	Ca	20		2		6	2	$4s^2$ [Ar]
سکاندیۆم	Sc	21		2	1	6	2	$3d^1 4s^2$ [Ar]
تیتانیۆم	Ti	22		2	2	6	2	$3d^2 4s^2$ [Ar]
فەنادیۆم	V	23		2	3	6	2	$3d^3 4s^2$ [Ar]
کروم	Cr	24		1	5	6	2	$3d^5 4s^1$ [Ar]
مەنگەنیز	Mn	25		2	5	6	2	$3d^5 4s^2$ [Ar]
ئاسن	Fe	26		2	6	6	2	$3d^6 4s^2$ [Ar]
کۆبالت	Co	27		2	7	6	2	$3d^7 4s^2$ [Ar]
نیکل	Ni	28		2	8	6	2	$3d^8 4s^2$ [Ar]
مس	Cu	29		1	10	6	2	$3d^{10} 4s^1$ [Ar]
زینگ	Zn	30		2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2$ [Ar]
گالیۆم	Ga	31	1	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^1$ [Ar]
جەرمانیۆم	Ge	32	2	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^2$ [Ar]
زەرینخ	As	33	3	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^3$ [Ar]
سێلینیۆم	Se	34	4	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^4$ [Ar]
برۆم	Br	35	5	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^5$ [Ar]
کریپتۆن	Kr	36	6	2	10	6	2	$3d^{10} 4s^2 4p^6$ [Ar]

\*[Ar] =  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$



ئەلېكترونى تەۋاۋى پۇتاسىيۇم ۋەك خوارەۋەيە:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  يان  $[Ar]4s^1$ ، دوۋەم توخىمى خولى چوارەم، كالىسىيۇم (Ca) ۋە پېزىۋونى ئەلېكتروننىيەكە  $[Ar]4s^2$ ، كاتېك ژىر ئاستى  $4s$  بە تەۋاۋى پېزىۋونى، ئەلېكترون دەست دەكات بە چوۋنە ناۋ ژىر ئاستى  $4p$  ۋە  $3d$  ۋە شىۋە 17-4 لە (لاپەرە 102) دايە دەرى دەكات كە ژىر ئاستى  $3d$  ۋەزەيەكى كەمترى ھەيە لە ژىر ئاستى  $4p$ ، بەۋ پېيە پېنج خولگەى ژىر ئاستى  $3d$  پالېۋراۋى دواترە بۇ پېزىۋون ۋە تەنبا دە ئەلېكترون دەرگن ۋ، ئەلېكترونەكانى خولگەكانى ژىر ئاستى  $3d$  بەرودا لەۋ توخمەدا كە خولى چوارەمى خشتەى خولى پېك دېنيت، لە سكاندىۋمەۋە (Sc) كەگەردىلەى ژمارەكەى 21 تازىنك (Zn) كە گەردىلە ژمارەكەى 30 بېۋانە خشتەى 5-4 .

پېزىۋونى ئەلېكتروننىيە سكاندىۋم (Sc)  $[Ar]3d^1 4s^2$ ، ۋە تېتانۇم (Ti)  $[Ar]3d^2 4s^2$ ، بەلام قەنادىۋم (V) رېزىۋونى ئەلېكتروننىيەكەى  $[Ar]3d^3 4s^2$ ، بە پېي رېساي ھوند تا ئىستا سى ئەلېكتروننى بارى با خوارەن چوۋنەك، چوۋنەتە سى خولگەى ژىر ئاستى  $d$  يەۋە، سەيرەكە، لە پېزىۋونى ئەلېكتروننى توخىمى كېرۇم (Cr) دايە كە  $[Ar]3d^5 4s^1$  ۋە لېرەدا ئەلېكتروننى تېكراۋ ھەر بەچوۋنە ناۋ چوارەم خولگەى خولگەكانى ژىر ئاستى  $3d$  يەۋە ناۋەستى، بەلكو بە ئەلېكتروننىكىش لە خولگەى  $3d$  ۋە دەجولت ۋ دەچىتە پېنجەم خولگەى خولگەكانى ژىر ئاستى  $4s$  ۋە خولگەى تەنبا يەك ئەلېكتروننى تېدا دەبىت، ئەم پېزىۋونە پېچەۋانەى بىنەماى ئۇقباۋە.

پېزىۋونى  $[Ar]3d^5 4s^1$ ، لە راستىدا ۋەزە كەمترە لە پېزىۋونى  $[Ar]3d^4 4s^2$ ، بەلام كېرۇم 6 كە خولگەى دەرەكى ۋ چەند ئەلېكتروننىكى تاكى ھەيە، كە بەۋ پېزىۋونە، ئارامتر ۋ جېگىرتەرە، بە بەراۋرد لەگەل ئەۋ بارەى كە چوار تاكە ئەلېكترون لە خولگەى  $3d$  دايە ۋ زۇرلى كېردى دوو ئەلېكترون بۇ ئەۋەى جوۋت بېن لە خولگەى  $4s$  دا. لەلايەكى ترەۋە تەنگىستىن (W) كە ئەۋىش سەربەخودى كۆمەلەى كېرۇمەۋ، 4 ئەلېكتروننى ھەيە لە خولگەكانى  $5d$  داۋ دوو ئەلېكتروننى جوۋت لە خولگەى  $6s$  دا. بەۋەىش تەنگىستىن خاۋەنى رېزىۋوننىكى زۇرتىن ئارامە، بۇ بەدەختى، لېكدانەۋەى ئاسان نېيە بۇ ئەم بارە نا ئاسايىيەى لە ۋ سىستەمە نموۋەنەيىيەى لە شىۋە 17-4 دا پوۋون كراۋەتەۋە. بۇ مەنگەنيز Mn، پېزىۋونى ئەلېكتروننىيەكەى بە م جۇرەيە  $[Ar]3d^5 4s^2$  كە ئەلېكترونە تېكراۋەكە دەچىت بۇ خولگەى  $4s$  بۇ تەۋاۋ پېزىۋونى ۋ ژىر ئاستى  $3d$  بە نېۋە تېر ئەلېكتروننى دەمىننەتەۋە. ۋە لەگەل توخىمى دۋاى ئەۋدا، ئەلېكترونەكان دەست دەكەن بە جوۋتبوۋن لە خولگەكانى ژىر ئاستى  $3d$  دا، ئاسن Fe، پېزىۋونى ئەلېكتروننىيەكەى  $[Ar]3d^6 4s^2$ ، ۋە كۇبالت Co پېزەكەى  $[Ar]3d^7 4s^2$  ۋە نېكل Ni پېزەكەى  $[Ar]3d^8 4s^2$  ۋە توخىمى دۋاى ئەۋ كە مسە Cu ۋ ئەلېكتروننىكى لە خولگەى  $4s$  ۋە دەجولت بۇ ئەۋەى لەگەل تاكە ئەلېكترونەكەى خولگەى پېنجەمى خولگەكانى ژىر ئاستى  $3d$  جوۋت بېي ۋ پېزىۋونى ئەلېكتروننى  $[Ar]3d^{10} 4s^1$  پېك دېت، كە پېزىۋونى كەمترىن ۋەزەى مسە Cu. بەلام توخىمى زىنگ Zn خولگەى  $4s$  ۋەكەى بە تەۋاۋى پېزىۋونى ئەلېكتروننىيەكەى  $[Ar]3d^{10} 4s^2$  ۋە ھەرۋەھا لە گەردىلەى شەش توخىمى دواترە، ئەلېكتروننىان تى دەكرىت بەپېي رېساي ھوند يەك لە دۋاى يەك بۇ سى خولگەكەى  $4p$  ۋە ئەلېكتروننىكى دەكرىتە ھەر خولگەيەك لە سى خولگەكانى  $4p$ ، پېش ئەۋەى ئەلېكترونەكان لە ھېچ خولگەيەك لە خولگەكانى  $4p$  دا جوۋت بېن.

## توخمەكانى خولى پىنچەم

ژىرئاستەكان پېر دەبن لە ئەلكتروئەكانى ئەو ھەژدە توخمەى كە خولى پىنچەمى خشتەى خولى پىك دىنن بە ھەمان رېگەى توخمەكانى خولى چوارەم، بەلام بە پرکردنى ژىر ئاستى 5s دەست پى دەكات لە جياتى 4s .

ئەلكتروئەكان بەرودوا دەچنە ژوورەو، يەكەم جار بۆ 5s ، دواى ئەو بۆ 4d و دواتریش بۆ 5p ، ئەم پىزبوونە ئەلكتروئىيە، لە خشتەى 4-6 دا پوون كراووتەو. ھەندى جار، دەبينن جياوازی ھەيە لە پىزبوونى چاوپوانكراو، بەلام ئەم بارانە لەوانەى لە توخمەكانى خولى چوارەمدا بىنيمان و لە ھەموو بارىكدا پىزبوونى پەسند، كەمترين ئاستى وزەى شياو دەبىت.

### خشتەى 6-4 پىزبوونى ئەلكتروئى گەردىلەى توخمەكان خولى پىنچەمى خشتەى خولى

ژمارەى ئەلكتروئەكانى ئەو ژىر ئاستانەى دەكەونە سەروو 3d

ناو	ھىما	ژمارەى گەردىلە	5p	5s	4d	4p	4s	ھىماكارى گازى خانەدان (دەگمەن)
رۇبىدۆم	Rb	37		1		6	2	[Kr]5s <sup>1</sup> *
سترونتىۆم	Sr	38		2		6	2	[Kr]5s <sup>2</sup>
يىترىۆم	Y	39		2	1	6	2	[Kr]4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>
زىركۆنىۆم	Zr	40		2	2	6	2	[Kr]4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>
نيۆبىۆم	Nb	41		1	4	6	2	[Kr]4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>
مۆلىبدىنىۆم	Mo	42		1	5	6	2	[Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>
تەكنىشىۆم	Tc	43		1	6	6	2	[Kr]4d <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup>
رۇئىنىۆم	Ru	44		1	7	6	2	[Kr]4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>
رۇدىۆم	Rh	45		1	8	6	2	[Kr]4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>
پلادىۆم	Pd	46			10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup>
زىو	Ag	47		1	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>
كادمىۆم	Cd	48		2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>
ئىندىۆم	In	49	1	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>
تەنەكە	Sn	50	2	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>
ئەنتىمۆن	Sb	51	3	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>
تېلۇرىۆم	Te	52	4	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>
يۆد	I	53	5	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>
زىنۆن	Xe	54	6	2	10	6	2	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>

\* [Kr] = 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>6</sup>

## توخمەكانى خولى شەشەم و ھەوتەم

خولى شەشەمى خشتەى 23 توخمى تىدايەو، بەو ھەژدە ژىرترينە، بە ھەروردى و لە چاوخولەكانى پىشتەدا بۆ دروستکردنى پىزبوونى ئەلكتروئى توخمەكانى ئەم خولە، ئەلكتروئ لەپىشتا دەكرىتە ژىر ئاستى 6s ھە، لە پىكھاتەى دوو توخمى سىزىۆم Cs و بارىۆم Ba دا دواى ئەو لە توخمى لانتانۆمدا La ئەلكتروئ دەكرىتە ژىر ئاستى 5d يەو.

لە توخمى سىرىۆمدا Ce ژىر ئاستى 4f دەست دەكات بە پرپوون و پىزبوونى

ئەلیکترۆنى  $[Xe]4f^1 5d^1 6s^2$  دەدات بە سیریۆم. لە 13 توخمەکەى دواتردا، ژێر ئاستەکانى  $4f$  و ئەوجا  $5d$  پردهبىن و خولەکە و بە پرېوونى ژێر ئاستى  $6p$  تەواودەبێت و ژێرئاستەکانى  $5d$ ،  $4f$ ،  $5d$ ،  $4f$  کە ئاستى وزەیان زۆر لێک نزیکن، بۆیە بارەکانى دەرچوون لە پړسا سادەکان زۆر دەبن، بە تاییهتێ کە ئەو ژێر ئاستانە پر دەبن دەتوانرێ سەرنجى پرېزبوونى ئەلیکترۆنى توخمەکانى خولى شەشەمى خستەى خولى، لەکۆتایى کتێبەکەدا بدرێ، بەلام خولى حەوتەم، ناتەواوە و بەزۆرى توخمى دەستکردى تێداى و دواتر لێى دەدوێن.

#### پرسی نموونەیی 2-4

- پرېزبوونى ئەلیکترۆنى تەواو و ھېماکارى گازی خانەدانى ئاسن (Fe) بنووسە.
- ژمارەى ئەو خولگانەى ئەلیکترۆنیان تێداى لەگەردیلەى ئاسندا چەندە؟ ژمارەى خولگە تەواو تێرەکان چەندە؟ ژمارەى ئەلیکترۆنە تاکەکان (ناجووتەکان) ی گەردیلەى ئاسن چەندە؟ لە کام ژێر ئاستیکدا ئەلیکترۆنى ناجووت ھەبە.

#### شیکاری

- پرېزبوونى ئەلیکترۆنى گەردیلەى ئاسن بە پێى ھېماکارى پرېزبوونى ئەلیکترۆنى ئەمەیه:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  کە پرېزبوونى ئەلیکترۆنى ئەرگۆن (Ar) و پرېزبوونى ئەلیکترۆنى ئاسن، بە پێى خستە 4-5 و بە پێى ھېماکارى گازی خانەدان ئەمەیه:  $[Ar] 3d^6 4s^2$ .
- گەردیلەى ئاسن پازدە خولگەى ھەبە کە ئەلیکترۆنەکانیان تێداى و ئەمانەن: خولگەى  $1s$  و خولگەى  $2s$  و، سێ خولگەى  $2p$ ، خولگەى  $3s$ ، سێ خولگەى  $3p$  و پێنج خولگەى  $3d$  یەك خولگەى  $4s$  خولگە پرەکان یازدەن و، گەردیلەى ئاسن چوار تاکە ئەلیکترۆن (ناجووت) ی ھەبە لە خولگەکانى  $3d$  دا.

#### راھینانە کارپێکەرییەکان

وہ لآمەکان:

1.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$  46, [Kr]  $4d^{10} 5s^2 5p^5$  ئەلیکترۆن  
1. ب. 1، 26، 27
2.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$  46, [Kr]  $4d^{10} 5s^2 5p^5$  ئەلیکترۆن  
2. ب. 10 جەرمانیۆم
3.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
3. ب. 24، 25، 26
4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
4. ب. 24، 25، 26
5.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
5. ب. 24، 25، 26
6.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
6. ب. 24، 25، 26
7.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
7. ب. 24، 25، 26
8.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
8. ب. 24، 25، 26
9.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
9. ب. 24، 25، 26
10.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
10. ب. 24، 25، 26
11.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
11. ب. 24، 25، 26
12.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
12. ب. 24، 25، 26
13.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
13. ب. 24، 25، 26
14.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
14. ب. 24، 25، 26
15.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
15. ب. 24، 25، 26
16.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
16. ب. 24، 25، 26
17.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
17. ب. 24، 25، 26
18.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
18. ب. 24، 25، 26
19.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
19. ب. 24، 25، 26
20.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
20. ب. 24، 25، 26
21.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
21. ب. 24، 25، 26
22.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
22. ب. 24، 25، 26
23.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
23. ب. 24، 25، 26
24.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
24. ب. 24، 25، 26
25.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
25. ب. 24، 25، 26
26.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
26. ب. 24، 25، 26
27.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
27. ب. 24، 25، 26
28.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
28. ب. 24، 25، 26
29.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
29. ب. 24، 25، 26
30.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
30. ب. 24، 25، 26
31.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
31. ب. 24، 25، 26
32.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
32. ب. 24، 25، 26
33.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
33. ب. 24، 25، 26
34.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
34. ب. 24، 25، 26
35.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
35. ب. 24، 25، 26
36.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
36. ب. 24، 25، 26
37.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
37. ب. 24، 25، 26
38.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
38. ب. 24، 25، 26
39.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
39. ب. 24، 25، 26
40.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
40. ب. 24، 25، 26
41.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
41. ب. 24، 25، 26
42.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
42. ب. 24، 25، 26
43.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
43. ب. 24، 25، 26
44.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
44. ب. 24، 25، 26
45.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
45. ب. 24، 25، 26
46.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
46. ب. 24، 25، 26
47.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
47. ب. 24، 25، 26
48.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
48. ب. 24، 25، 26
49.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
49. ب. 24، 25، 26
50.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
50. ب. 24، 25، 26
51.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
51. ب. 24، 25، 26
52.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
52. ب. 24، 25، 26
53.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
53. ب. 24، 25، 26
54.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
54. ب. 24، 25، 26
55.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
55. ب. 24، 25، 26
56.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
56. ب. 24، 25، 26
57.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
57. ب. 24، 25، 26
58.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
58. ب. 24، 25، 26
59.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
59. ب. 24، 25، 26
60.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
60. ب. 24، 25، 26
61.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
61. ب. 24، 25، 26
62.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
62. ب. 24، 25، 26
63.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
63. ب. 24، 25، 26
64.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
64. ب. 24، 25، 26
65.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
65. ب. 24، 25، 26
66.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
66. ب. 24، 25، 26
67.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
67. ب. 24، 25، 26
68.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
68. ب. 24، 25، 26
69.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
69. ب. 24، 25، 26
70.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
70. ب. 24، 25، 26
71.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
71. ب. 24، 25، 26
72.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
72. ب. 24، 25، 26
73.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
73. ب. 24، 25، 26
74.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
74. ب. 24، 25، 26
75.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
75. ب. 24، 25، 26
76.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
76. ب. 24، 25، 26
77.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
77. ب. 24، 25، 26
78.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
78. ب. 24، 25، 26
79.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
79. ب. 24، 25، 26
80.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
80. ب. 24، 25، 26
81.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
81. ب. 24، 25، 26
82.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
82. ب. 24، 25، 26
83.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
83. ب. 24، 25، 26
84.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
84. ب. 24، 25، 26
85.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
85. ب. 24، 25، 26
86.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
86. ب. 24، 25، 26
87.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
87. ب. 24، 25، 26
88.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
88. ب. 24، 25، 26
89.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
89. ب. 24، 25، 26
90.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
90. ب. 24، 25، 26
91.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
91. ب. 24، 25، 26
92.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
92. ب. 24، 25، 26
93.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
93. ب. 24، 25، 26
94.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
94. ب. 24، 25، 26
95.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
95. ب. 24، 25، 26
96.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
96. ب. 24، 25، 26
97.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
97. ب. 24، 25، 26
98.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
98. ب. 24، 25، 26
99.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
99. ب. 24، 25، 26
100.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  24, [Cr]  $3d^5 4s^1$  ئەلیکترۆن  
100. ب. 24، 25، 26



ا. هیماکاری پیزوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هیماکاری گازی خانەدانی گەردیلە پۆبیدیۆم بنووسە.  
ب. پیناسی توخمەکانی خولی دووەم و سییەم و چوارەمی خستەیی خولی دیاری بکە، کە هەمان ژمارە ئەلیکترۆنیان هەیە لە بەرزترین ئاستی وزەدا، وەك هی توخمی پۆبیدیۆم.

### شیکاری

ا.  $[Kr]5s^1, 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$ .  
ب. پۆبیدیۆم یەك ئەلیکترۆنی هەیە لە بەرزترین ئاستی وزەدا (پینجەم) ئەو توخمەنی پیزوونی ئەلیکترۆنی دەرەکیان لەو دەچی ئەمانەن: لە خولی دووەمدا لییتیۆم Li، لە خولی سییەمدا سویدیۆم Na، لە خولی چوارەمدا پۆتاسیۆم K.

### پراھینانی کاریکەرییەکان

- وەلامەکان:
- ا.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$  ب.  $[Xe]6s^2, 5s^2 5p^6 6s^2$ .  
هیما کاریی گازی خانەدانی گەردیلە باریۆم بنووسە؟  
ب. پیناسەیی ئەو توخمەنی خولی دووەم و سییەم و چوارەمی خستەیی خولی دیاری بکە، کە هەمان ژمارە ئەلیکترۆنی بەرزترین ئاستی وزەیان هەیە وەك هی توخمی باریۆم.  
2. ا.  $[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^1$  ب.  $[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^1$ .  
هیماکاری گازی خانەدانی گەردیلە زێر (Au) بنووسە.  
ب. پیناسەیی ئەو توخمەنی خولی شەشەم دیاری بکە، کە یەك ئەلیکترۆنی نا جووتی هەیە لە ژێر ئاستی 6s دا.

### بێداچوونەوادی کەرتی 3-4

- ا. پیزوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە چییە؟  
ب. برە ژمارەکان.
2. ئەو سی پێگایە چین کە بۆ نواندنی پیزوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە بەکار دێن؟
3. پێسای هەشتی octet ئەلیکترۆنەکان چییە؟ و کام توخمە هەشت ئەلیکترۆنیان تێدا یە؟
4. هیماکاری ئەلیکترۆنی تەواو و هیماکاری گازی خانەدان و هیماکاری خولگەکانی ئەم توخمەنی خوارەو بنووسە:  
ا. کاربۆن ب. نیۆن ج. گوگرد
5. بەسوود وەرگرتن لە خستەیی خولی، ئەو توخمەنی دیاری بکە کە پیزوونی ئەلیکترۆنیان وەك خوارەو یە:  
ا.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
ب.  $[Ar]4s^1$   
ج. توخمێك چوار ئەلیکترۆنی هەیە لە خولگەکانی ژێر ئاستی P ی ئاستی سەرەکی سییەمدا.  
د. توخمێکی سەرەکی جووتی ئەلیکترۆن و سی تاکە ئەلیکترۆنی تێدا یە (ناجووت) لە ئاستی سەرەکی چوارەمدا.

## پوختەى بەندەكە

1-4

- لە سەرەتایى سەدەى بیستەمدا، دەرکەوت کە پروناکی سروشتیکی دوانەى ھەيە (شەپۆلى - تەنۆلکەيى).
- بىردۆزى بپ (بپە بىردۆز) گەشەى پیکرابۆ روونکردنەوہى دیاردەى کارى کارۆپرووناکی و ھیلەشەبەنگى گەردیلەى ھایدروجن.
- دەقى بپە بىردۆز ئەوہى کە ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەکاندا تەنیا لە ئاستەکانى وزەى دیاریکراویدا ھەن.
- کە ئەلیکترۆن دەجووڵیت لە ئاستیکی وزەى سەرەکی دیاریکراوہوہ بۆ ئاستیکی وزەى خوارتر (کەمتر) فۆتۆن دەر دەپەریت، وزەى ئەو فۆتۆنە بە تەواوی دەکاتە جیاوازی نیوان ئەو دوو ئاستە.
- ئەلیکترۆن لە گەردیلەکی دیاریکراویدا، دەتوانى بجووڵیت لە ئاستیکی وزەى سەرەکیدا بۆ ئاستیکی وزەى بەرزتر بە ھۆى مژینى بپک وزە کە بە تەواوی دەکاتە جیاوازی نیوان وزەى ئەو دوو ئاستە.

### زاراوەکان

(85) electromagnetic spectrum	شەبەنگى کارۆ موگناتیسى	(85) electromagnetic radiation	تیشکى کارۆ موگناتیسى
(89) continuous spectrum	شەبەنگى بەردەوام	(87) photo electric effect	کارىگەرى کارۆ پۆناکی
(87) photon	فۆتۆن	(86) frequency	لەرە
(87) quantum	بپ	(88) excited state	بارى ھەژاندن
(88) ground state	ئاستى زەمینی وزە	(85) wave length	دریژی شەپۆل
		(89) line-emission spectrum	ھێلى شەبەنگى دەرپەین

2-4

- لە سەرەتای سەدەى بیستەمدا، دەرکەوت کە ئەلیکترۆن پەوشتى سروشتى دوانەى (شەپۆلى - تەنۆکەيى) ھەيە.
- خولگەى ناوچەيەکی سى دوورییە، دەورى ناوکی داوہ و دەشى ئەلیکترۆنیک یان چەند ئەلیکترۆنیکى تیدا بێت.
- ئەو چوار بپە ژمارەيە کە باسى پەوشتەکانى ئەلەکترونى دەکەن لە ئاستەکانى وزەى گەردیلەيیدا، ئەمانەن: بپە ژمارەى سەرەکی، بپە ژمارەى ناوہنجى، بپە ژمارەى موگناتیسى، بپە ژمارەى باخواردن (تەشیلەيى)

### زاراوەکان

(96) spin quantum number	بپە ژمارەى موگناتیسى	(93) quantum numbers	بپە ژمارەکان
	بپە ژمارەى باخواردن (بادران) یان تەشیلەيى	(93) orbital	خولگە
(95) magnetic quantum number		(93) angular momentum number	بپە ژمارەى ناوہنجى
		(93) principle quantum number	بپە ژمارەى سەرەکی

3-4

- ئەلیکترۆنەکان دەچنە ئاستەکانى وزەى گەردیلەوہ لە بارى ئاسایى زەمینیدا (ground state) بەپێى بنەماى ئۆفباو و پپسای ھوند و بنەماى دوورخوازى پاولى.
- پپزبوونى ئەلیکترۆنى بە بەکارھێنانى سى ھیماکارى دەنووسریت: ھیماکارى خولگە، ھیماکارى پپزبوونى ئەلیکترۆنى و ھیماکارى گازى خانەدان.
- پپزبوونى ئەلیکترۆنى ھەندى گەردیلەى (بۆنموونە کپۆم) پەیرەوى پپسای ئۆفباو ناکات، بەلکو ئەو پپزبوونیک بەرھەم دینیت بە زمین وزەى شیاو (زۆرتەین ئارامى).

### زاراوەکان

(103) noble gas	گازى خانەدان	(102) highest occupied level	بەرزترین ئاستى وزە
(98) Hund's rule	پپسای ھۆند	(102) inner-shell electrons	ئەلیکترۆنەکانى چینی ناوکی
(97) Aufbau's principle	بنەماى ئۆفباو	(97) electron configuration	پپزبوونى ئەلیکترۆنى
(97) Pauli exclusion principle	بنەماى دوورخوازى پاولى	(104) noble gas configuration	پپزبوونى گازى خانەدان

### پیداچوونهوهی چه مکه کان

1. ا. پینچ نمونه له سر تیشکی کارو موگناتیسسی بژمیره.  
ب. خیرایی هه موو شیوهکانی تیشکی کارو موگناتیسسی له بو شاییدا چهنده؟  
ج. هاوکی شهی په یوهندی نیوان له رهو دریژی شه پوولی هه شیوهیه کی تیشکی کارو موگناتیسسی بنووسه.
2. خشته یه که له دوو لیست ناماده بکه، له لیستی یه که مدها تهو په وستانه ی پوونکی بنووسه که ده توانریت به هو ی شه پوله بیردوژوه لیک بدریته وه له لیستی دوو مدها، تهو په وستانه ی پوونکی که بیردوژی ته نوکه یه کی لیک ده داته وه ( ده توانی سهیری کتیبکی فیزیا بکه یت).
3. مه ودا ی هه یه که ی له ره و دریژی شه پوولی پوونکی بینوک (بینراو) چهنده؟
4. په نگهکانی پوونکی له شه بهنگی بینراودا به پیی زوربوونی له ره بنووسه.
5. تهو دوو تاقیکردنه وه تاییه ته ی پوونکی و ماده که زانایان جیبه جیپان کردوون له سره تاکانی سده ی بیسته مدها ناتوانریت به شه پوله بیردوژی پوونکی لیک بدریته وه چین؟
6. ا. په یوهندی نیوان دریژی شه پوول و له ره ی تیشکی کارو موگناتیسسی چیه؟  
ب. په یوهندی نیوان وزه و له ره چیه له تیشکی کارو موگناتیسسیدا؟  
ج. په یوهندی نیوان وزه و دریژی شه پوول له تیشکی کارو موگناتیسسیدا چیه؟
7. کام دوو بیردوژی پوونکی، شه پوولی یان ته نوکه بی، ته م دیاردانه ی خواره وه به شیوهیه کی باشر لیک ده داته وه:  
ا. پیکداچوونی پوونکی.  
ب. کاریگری کاروژونکی  
ج. دهرپه رینی تیشکی کارو موگناتیسسی له گهر دیله ی وروژینراو.
8. جیاوازی نیوان باری ئاسایی و باری وروژینراو گهر دیله چیه؟
9. چوون شه بهنگی دهرپه رینی هایدروجین به پیی نمونه ی بؤر به ره م دیت؟
10. دوو په خنه ی سره کی له نمونه ی گهر دیله ی بؤر بللی.
11. ا. بره ژماره ی سره کی چیه؟  
ب. هیماکه ی چیه؟  
ج. چین (shell) چیه؟  
د. چوون (n) و ژماره ی خولگهکانی ئاستی وزه ی

- سهره کی و ژماره ی تهو ئه لیکتروئانه ی که بو تیرکردنی ئاستی سره کی پیویستن، پیکه وه ده بهستی؟
12. ا. تهو زانیاریانه ی که له بره ژماره ی ناوهنجی ده ستمان ده که وی چین؟  
ب. مه بهست له ژیر ئاست (sublevels) و چینی ناوه کی (subshell) چیه؟
13. به هه ره یه که له م به هایانه ی خواره وه ی (n)، ژماره و جوژی ژیر ئاسته شیوهکانی ئاستی وزه ی سره کی بده، (بروانه خشته ی 4-2):  
ا.  $n = 1$   
ب.  $n = 2$   
ج.  $n = 3$   
د.  $n = 4$   
ه.  $n = 7$
14. ا. تهو زانیاریانه ی له بره ژماره ی موگناتیسسی ده ستمان ده که وی چین؟  
ب. ژماره ی خولگه ی شیوا ی هه ره یه که له م ئاستانه ی خواره وه چهنده:  $s, p, d, f$   
ج. هیماکاریبه تاییه تییهکانی جیاوازی نیوان خولگهکانی ژیر ئاستی  $p$  وینه بکی شه و پاڅه ی بکه.
15. ا. په یوهندی چیه له نیوان بره ژماره ی سره کی  $n$  و ژماره ی گشتی خولگهکانی ئاستی سره کی وزه ی دیاریکراودا.  
ب. ژماره ی گشتی خولگهکانی ئاستی سره کی وزه ی پینچم چهنده؟
16. ا. تهو زانیاریانه ی له بره ژماره ی بادران ده ستمان ده که ون چین؟  
ب. به های شیوا وهکانی تهو بره ژماره یه چین؟
17. ژماره ی تهو ئه لیکتروئانه ی بو پر کردنه وه ی ئاستی وزه ی سره کی پیویستن چهنده، کاتیک  $n$  بکاته:  
ا. 1  
ب. 3  
ج. 4  
د. 6  
ه. 7
18. ا. بنه مای ئوفباو، به دهربرینی تاییه تی خوت بنووسه.  
ب. واتای تهو بنه مایه به گویره ی هه ره گهر دیله یه که چهنده ئه لیکتروئیک هه بی، پاڅه ی بکه.
19. ا. ریسای هوند به وشه ی تاییه تی خوت دهربره.  
ب. بنچینهکانی ته م ریسایه چین؟



- ز. ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکان لەکام خولگەدان؟
26. أ. گازەخانەدانەکان چین؟(کامانەن)؟  
ب. ھێماکاریی گازی خانەدان چییە؟  
ج. چۆن نووسینی پڕزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلە بە بەکارھێنانی ھێماکاریی گازی خانەدان ئاسان دەکەیت؟
27. پڕزبونی ئەلیکترۆنی، بەبەکارھێنانی ھێماکاریی گازی خانەدانی ئەم توخمانە خوارەووە بنووسە(بەپرسی نمونەیی 2-4 دابچۆرەو):  
أ. Cl  
ب. Ca  
ج. Se
28. أ. ئەو زانیارییانە چین کە لە ھێماکاری گازی خانەدانی  $[Ne]3s^2$  دەستمان دەکەون؟  
ب. ئەم ھێماکارییە ھی چ توخمیکە؟
29. ھێماکاریی ئەلیکترۆنی و ھێماکاریی گازی خانەدانی ئەم توخمانە خوارەووە بنووسە (سەرنجی پرسی نمونەیی 3-4 بدە):  
أ. Na  
ب. Sr  
ج. P
30. ئەم توخمانە خوارەووە بەپێی پڕزبونی ئەلیکترۆنیان دیاری بکە:  
أ.  $1s^2 2s^2 2p^1$   
ب.  $1s^2 2s^2 2p^5$   
ج.  $[Ne]3s^2$   
د.  $[Ne]3s^2 3p^2$   
ه.  $[Ne]3s^2 3p^5$   
و.  $[Ar]4s^1$   
ز.  $[Ar]3d^6 4s^2$

20. أ. بنەمای دوورخواری پاوڵی بە دەربڕینی تایبەتی خۆت بنووسە  
ب. ھێمای بڕە ژمارەیی بادران (تەشیلەیی) چییە؟  
ج. بە ھاکانی بڕە ژمارەیی بادرانی دوو ئەلیکترۆنی ھەمان خولگە بەراوردبکە.
21. أ. مەبەست لە بەرزترین ئاستی وزەیی ئەلیکترۆن چییە؟  
ب. ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکان چین؟
22. لەم توخمانە خوارەووە، دوورترین ئاستی وزەیی سەرەکی دیاری بکە کە ئەلیکترۆنی تێدا بێت:  
أ. He  
ب. Be  
ج. Al  
د. Ca  
ه. Sn
23. ھێماکاریی خولگەیی ئەم توخمانە خوارەووە بنووسە، کە ئەم ژمارە ئەلیکترۆنانە خوارەووە تێدا بێت:  
أ. P  
ب. B  
ج. Na  
د. C
24. ھێماکاریی پڕزبونی ئەلیکترۆنی توخمیکە نەناسراو بنووسە، کە ئەم ژمارە ئەلیکترۆنانە خوارەووە تێدا بێت:  
أ. 3  
ب. 6  
ج. 8  
د. 13
25. ئەم پرسیانە خوارەووە وەلام بدەرەو بەو پێیە کە پڕزبونی ئەلیکترۆنی ئۆکسجین ئەمە:  $1s^2 2s^2 2p^4$   
أ. ژمارەیی ئەلیکترۆنەکان لە ھەر گەردیلەییکی ئۆکسجیندا چەندە؟  
ب. گەردیلەیی ژمارەیی توخمی ئۆکسجین چەندە؟  
ج. پڕزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلەیی ئۆکسجین بنووسە بە بەکارھێنانی ھێماکاریی خولگە.  
د. ژمارەیی ئەلیکترۆنە ناچووتە(تاکە)کانی ئۆکسجین چەندە؟  
ه. بەرزترین ئاستی وزە کە ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەیی ئۆکسجین تێدا یە چییە؟  
و. ژمارەیی ئەلیکترۆنەکانی ئەو چینە ناوکییانەیی لەو گەردیلە یەدا ھەن چەندە؟

## چەند پرسىك

### فۆتۆنەكان و تيشكى و كارۆ موگناتيسى

31. لەرەى پۆناكى لە درىژى شەپۆلى  $4.257 \times 10^{-7} \text{ cm}$  دا بدۆزەرەو.

32. وزەى فۆتۆن (بەجوول) بدۆزەرەو، ئەگەر بزانیت كە لەرەكەى دەكاتە  $3.55 \times 10^{17} \text{ Hz}$ .

33. ھاوکیشەى  $E = h\nu$  و  $c = \lambda\nu$  بەكاربھێنە بۆ ئەوہی ھاوکیشەىەکیان لى وەرگیریت (سازیکەیت) كە پەيوەندى ھەبێت لە نۆوان  $E$  و ھەریەكەلە  $h$  و  $c$  و  $\lambda$  دا.

34. شەپۆلىكى رادیویى كە لەرەلەرەكەى  $7.25 \times 10^5 \text{ Hz}$  بێت چەند كاتى پۆیستە تاكو لە مەریخەو بەگاتە زەوى، ئەگەر بزانیت ماوہى نۆوان ئەو دوو ھەسارەى  $8.00 \times 10^7 \text{ km}$  ؟

35. كۆبالت - 60 ( $^{60}_{27}\text{Co}$ ) ھاوتایەكى تیشكى دەستكرە، لە ناو كوورە گەردیلەییەكاندا بەرھەم دەھێنرێت تاكو وەك سەرچاوەیەكى ئەو تیشكە گامایە بە كاربھێنرێت بۆ چارەسەرکردنى ھەندى ئاوسانى شێرپەنجەیی، ئەگەر درىژى شەپۆلى تیشكى گاما لە سەرچاوەى  $^{60}\text{Co}$  ھو،  $1.00 \times 10^{-3} \text{ nm}$  بێت، وزەى فۆتۆنى ئەوتیشكە چەند دەبێت؟

### خولگەكان و پزىبوونى ئەلیكترونى

36. لیستىك دابىئى بەبەروداى خولگەكان بەپێى پرپوونیان لە  $1s$  ھو تا  $7p$ .

37. بەیارمەتى خشتەى خولى، پزىبوونى ئەلیكترونى ئەم توخمەنەى خوارەوہ بنووسە، بەبەكارھێنانى ھىماكارى گازی خانەدان:

- أ. As
- ب. Pb
- ج. Lr
- د. Hg
- ه. Sn
- و. Xe
- ز. La

38. پزىبوونى ئەلیكترونى گەردیلەكانى كرۆم و مس چۆن لەگەڵ بنەماى ئۆفباو ناگونجێن؟

## پیداچونەوہى ھەمەجۆر

39. أ. شەپۆلى پووناكى سەوز یان زەرد، کامیان درىژترە؟  
ب. كام تیشكى ئىكس یان ماىكرۆى لەرەكەى گەرەترە ؟

ج. تیشكى ژوور وەنەوشەىى خیرا ترە یان ژیر سوور؟  
40. پزىبوونى ئەلیكترونى تەواو و ھىماكارىى گازی خانەدانى ئەم توخمەنە بنووسە:

- أ. Ar
- ب. Br
- ج. Al

41. درىژى شەپۆلى تیشكى كارۆ موگناتيسى چەندە ئەگەر لەرەكەى  $7.500 \times 10^{12} \text{ Hz}$  بى و، خیرایى پووناكى  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ؟

42. أ. مەبەست لە شەبەنگى تیشكى كارۆ موگناتيسى چىیە؟  
ب. ئەو ئەندازەىى (یەكەىە) بۆ دەربرىنى درىژى شەپۆل بەكاردێت چىیە؟  
ج. ئەو ئەندازە (یەكە) یەى بۆ دەربرىنى لەرەى شەپۆلە كارۆ موگناتيسىیەكان بەكاردێت چىیە؟

43. وەلامى ئەم پرسانەى خوارەوہ بدەرەوہ بەوپییەى پزىبوونى ئەلیكترونى توخمى فۆسفۆر (P) بەم جۆرەىە  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ :

أ. ژمارەى ئەلیكترونەكانى گەردیلەى توخمى فۆسفۆر چەندە؟

ب. گەردیلە ژمارەى ئەم توخمە چەندە؟

ج. پزىبوونى ئەلیكترونى بەپێى ھىماكارى خولگە بنووسە.

د. ژمارەى ئەلیكترونە نا جووتەكانى گەردیلەى فوسفۆر چەندە؟

ه. ئەو ئاستى بەرزترین وزەىە كە لەگەردیلەى فۆسفۆردا ئەلیكترونى تێداىە چىیە؟

و. ژمارەى چىنە ئەلیكترونە ناوہكییەكانى فۆسفۆر دەكەونە كام خولگانەوہ؟

ز. ئەلیكترونەكانى چىنە ناوہكییەكانى فۆسفۆر دەكەونە كام خولگانەوہ؟

44. لەرى شەپۆلىكى رادیویى چەندە كە برى وزەكەى  $1.55 \times 10^{-24} \text{ J/photon}$  بێت؟

45. بہ یارمہتی خشتہی خولی، ریزبونی ئلیکترونی  
بہبہکارہینانی گازی خانہدانی ئم توخمانہی خوارہوہ  
بنووسہ:

ا. Hf

ب. Sc

ج. Fe

د. At

ه. Ac

و. Zn

46. لہکاتی گہرم گردنی سوڈیومدا شہبہنگہ ہیلکی زہرد  
دہردہپرئی وزہکے  $3.37 \times 10^{-19} \text{ J/photon}$  :

ا. لہرہکے چہندہ؟

ب. دریزی شہپولہکے چہندہ؟

47. ا. خولگہ چییہ؟

ب. باسی خولگہکے بکہ لہرپی چہمکی ہوری  
ئلیکترونیہوہ

### تویژنہوہو نووسین

48. دہپہ نیونہکان، ہمیشہ گازی نیونیان تیدانیہ،  
پووناکیہ ہمہپرہنگہکان کہ لہو تابلویانہ دہردہچن، لہ  
ئہنجامی دہرپرینی تیشکی پیدابوو لہو گازانہی لہ  
ژیرپہستانیکی کہمدان لہ چہند بوریہکی جیاوازا  
لہوگازانہی تر بگہرئی کہ لہ تابلوکانی نیوندا بہکاردین و،  
ئو پہنگانہ بژمیرہ کہ لہو گازانہ دہردہچن.

49. پاپورتیک بنووسہ دہربارہی کاریگہری کارو پووناکی  
ہہندی بہکارہینانی کردہی پوون بکہرہوہ و کردہ  
بنچینہییہکے لہ و تہکنیکہ باسکراو پاقہ بکہ.

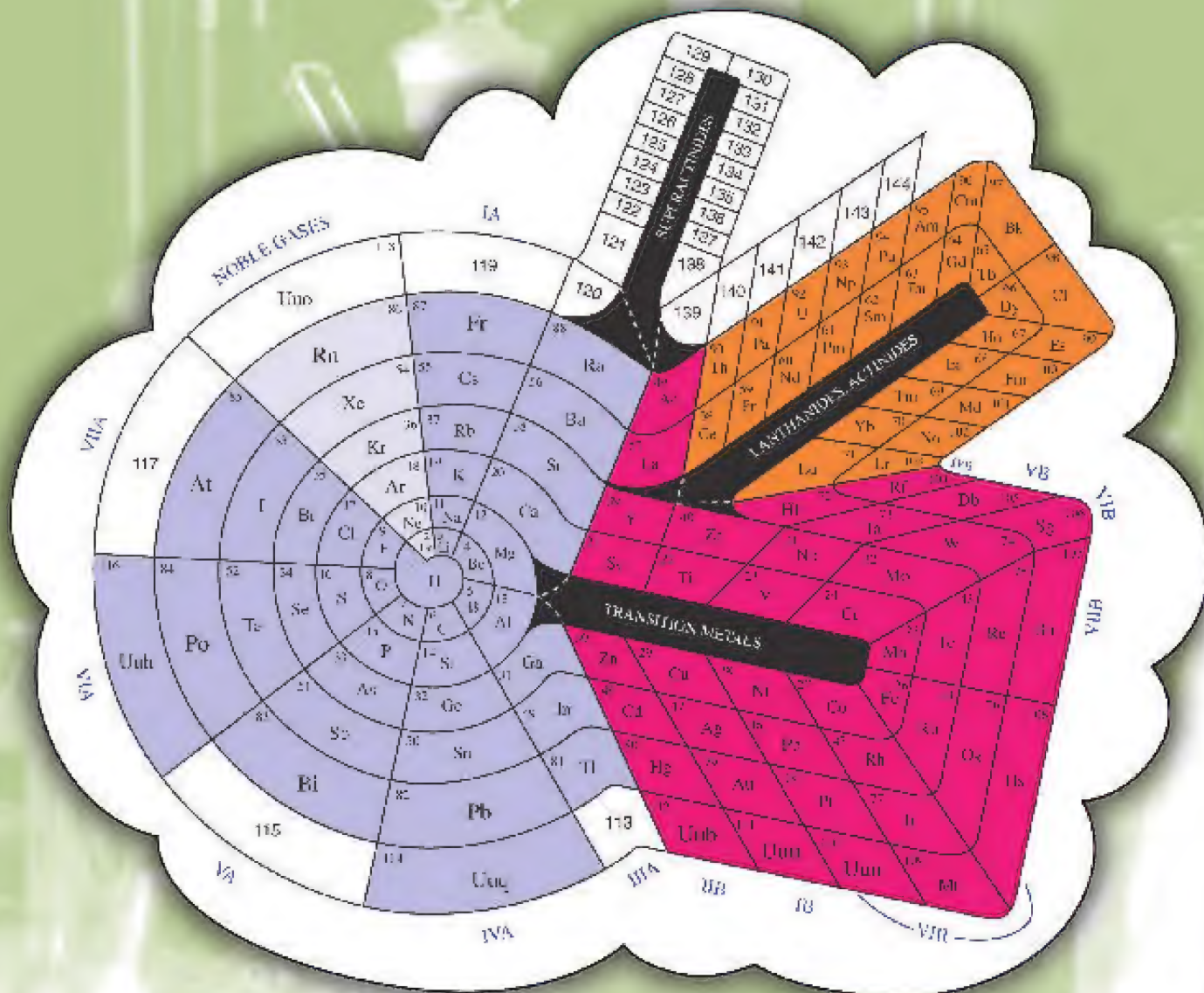
### بریہ ہلہسہنگاندن

#### ہلہسہنگاندنی رایکاری

50. شہبہنگپیو، بو پیداکردنی شہبہنگ و شیکردنہوہی  
بہکاردیت شہبہنگ پیویکی سادہ دروست بکہ و شہبہنگی  
مژینی چہند گازیکی سہرتایی دیاری بکہ (ماموستاکت  
نمونہی سہرتاییت دہداتی).



## یاسای خولی



په‌وخته فیزیایی وکیمیاییه‌کانی توخمه‌کان،  
خوله نمایه‌کی (نمایه‌کی خولی) گهردیله ژماره‌کانیانه



## كهرتی 5-1

### ئەنجامە فېركارىيەكان

• كاری مەندەلیف و مۆزلی لە گەشەکردنی خشتەى خولیدا پروون دەکاتەو.

• باسی خشتەى خولى نۆى دەکات.

• یاسای خولى بەکار دەهینیت بۆ پېشبینی پەوشتی فیزیایی و کیمیایی توخمەکان.

• پەيوەندى نۆوان توخمەکانى كۆمەڵەىك لە خشتەى خولیدا بەپېى گەردیلەى ژمارەکانیان وەسف دەکات.

## مېژووی خشتەى خولى

چ پشيوپیهك ناوهندى كیمیا گەرانى سەدى نۆزدەیهىمى گرتەو، بە تاییەتى سالى 1860، كە 60 توخمى كیمیایی هەمە جور دۆزانەو؟ دەبوو ئەو كیمیاگەرانی پەوشتی ئەو توخمانە فېربین، سەرەپای پەوشتی ئەو ئاویتانی كە پیکیان دینن كە ئەویش ئیشیکى ئاسان نەبوو، ئەو بوو كە لەو كاتەدا پێگایەكى ورد نەبوو، كە بارستەى گەردیلەى توخمەکانى پى دیاری بكریت، یان ژمارەى گەردیلەکانى توخمیکى دیاریکراوى لە ئاویتەیهىكى كیمیاییدا پى بدۆزیتەو سەرەپای ئەو كیمیا گەران بارستەى گەردیلەى جیاوازیان بۆ هەمان توخم بەکار دەهینا، چونكە پێگایەكى یەكگرتووى پۆوان نەبوو بەکار بهینن، كە بوو هۆى ئەو پیکهاتنى جیاواز بۆ ئاویتەکانى ئەو توخمانە پېشنیاز بکەن و لێك تیگەیشتینى ئەنجامەکانى یەكتر، ببیتە کاریکى نزیکە نەشیاو.

لە ئەیلولى 1860 دا چەند كیمیاگەریك لە كۆنگریهەكى جیهانیدا لە کارلسرۆى ئەلمانیا كۆبوونەو، بۆ یەكلاکردنەو دۆزى بارستەى گەردیلەى و هەندى بابەتى تر كەپای جیاوازیان هەبوو دەربارەیان، ستانیسلاو كانیزارۆى كیمیاگەرى ئیتالى، پێگەیهەكى قایلکەرى بۆ دیاردکردنى بارستەى پێژەى توخمەکان پېشنیازکرد، كە دواى ئەو بە ناوى خۆیهو ناوێرا «پێگەى كانیزارۆ» ئەم پێگەیه، واى لە كیمیا گەران کرد، پشت بەسەنگێك ببەستن بۆ بەهای پۆوانەى بارستە گەردیلەیهەکان و پێگایشى خۆش کردبو توێژینەو لە پەيوەندى نۆوان بارستە گەردیلەیهەکان و پەوشتی توخمە كیمیاییەکانى تر.

### مەندەلیف و پېسای خولى توخمە كیمیاییەکان

كاتێك دیمترى مەندەلیفى كیمیاگەرى پووسى، بەهای بارستە گەردیلەیهەکانى بیست، كە لە کارلسرۆى باس كرابوو، برپارى دا كە ئەگەر ئەو بەها نۆیانیە بخاتە ناو ئەو كتیبەى كیمیا وە كە خەریكى دانانى بوو، مەندەلیف واى پېشبینى كرد كە بتوانى توخمەکان لە وكتیبەدا بە پى پەوشتەکانیان پێك بخات، بە جورێك كاری تێداكرد، كە زانیاریەکانى وارپێك دەخست وەك توێژینەو یەك ئامادە بکات و هەر توخمەى شان بەشانى بارستەى گەردیلە یەكەى و پەوشتە كیمیایی و فیزیاییە زانراوەکانى لە سەر كارتێك نووسى و دواتر ئەو كارتانەى بە پى پەوشتە هاوێشەکانى نۆوان توخمەکان پێك خست، بۆ سوود لى وەرگرتنى لە بە دوا دا گەپانى شىوازی پۆلاندن یان سەوداى زانستى وەسف و پۆلاندنیان.

مەندەلیف سەرنجى دا كە لەكاتى ریزکردنى توخمەکان بەگوێرەى بارستە گەردیلەیهەکان بە شىوێهەكى هەلکشاوێ، پەوشتە كیمیاییەکانى بە شىوێهەكى خولیی رێك و پێك، لێكچوون و پێكەو گونجانیان لى دەرەكەوێت، ئەم شىوازه چەندبارە بوونەو پەوشتی توخمەکان ناوێران چەند بارەبوون یان خولى، بۆ نموونە میلی خولەك ژمیری كاتژمیر بە چەند بارە بوونەو یەك رێك و پێك هەر 60 چرکەیهەك بەهەر رەنوسێكى كاتژمیریكا تى دەپەریت، هەر وەك لە چەند بارە بوونەو یەك جوولەى شەپۆلە هاوچەقەکانى شوینكەوتنى كەوتگەى دلۆپێك ئاو، بە



شىوێه 5-1 رێك و پێك دووركەوتنەو یە شەپۆلەکانى ئاو، شىوێهەكى خولى سادە پېشان دەدات.

**شیوه 5 - 2** لویه کهم خسته ی خولیدا، که

[illegible]

گۆمبىكى ۋەستاوردا روودەدات شىۋەي 1-5

ریځه‌ی مهنده‌لیف هه‌ندێ که‌لینی له‌ په‌یکه‌ری خشته‌ی خولیدا به‌ جی هیشت (بروانه‌ شپوه‌ 2-5) به‌ لام له‌ سالی 1871 دا، ئازایانه‌ پېشبینی بوونی چه‌ند توخمیکی ره‌وشت دیاریکرای کرد که له‌ وکاته‌دا نه‌دوژرابوونه‌وه‌ بو پرکردنه‌وه‌ی سی له‌و که‌لینانه‌ به‌کرده‌وه‌ ئه‌و سی توخمه‌ سالی 1866 دوژرانه‌وه‌ ئیستا پێیان ده‌لین: سکاندیوم Sc و گالیوم Ga و جهرمانیوم Ge، ره‌وشته‌کانیشیان به‌ ته‌واوی به‌و جوړه‌ بوون که مهنده‌لیف پېشبینی کردبوون.

(1) بوچی هندی توخم لهو پړسایه لا ددهن و ملکه چی پړیوونی هه لکشاوی بهای بارسته ی گهریله ی، نین له خسته ی خولدا؟



## مۆزلى و ياساسى خولى

تا دواى چل سال پاش بلاوبونەوى خستەى خولى مەندەلىف نەتوانرا وەلامى پرسى يەكەم بدريتهوه له سالى 1911 دا، كيمياگەرى ئىنگلىز ھەنرى مۆزلى، كە لەگەل زاناي بەناوبانگ ئەرنست پەزەرفۆرد كارى دەکرد، شەبەنگى سى و ھەشت توخمى جياوازى پشكنى و كە ئەنجامەكانى شى كەردەوه شۆوازيكى رېزبوني توخمەكانى دۆزىيەوه كە تا ئەوسا نەزانراو بوون و توخمەكانى خستەكە وا دەرکەوتن كە بەپيى ناوكە بارگەكانيان، يان ژمارەى پۈتۈنەكانى ناوكى گەردىلەيەكانى سەرە و ژوور پۈزكراون، ئەم كارەى مۆزلى بوو ھۆى پېناسەى نوپى گەردىلە ژمارە، سەربارى ھەستەردن بەوہى كە گەردىلە ژمارە ( نەك بارستە ژمارە) بنچينەى رېكخستنى خستەى خولى.

ئەم دۆزىنەويە مۆزلى لەگەل پۈزكەردنەى مەندەلىف دەگونجى كە پشت بە پەوشت نەك گوپرايەلى تەواوى بارستە ژمارە بېستى، بۆ نمونە، بە پيى بىروپاي مۆزلى، تيلورپۆم Te كە گەردىلە ژمارەكەى 52 ە، لە پيى (يۆد I) ھو دا دەرئيت كە گەردىلەى ژمارەكەى 53 يە باوہرى مەندەلىف لە خوليتى كيمياييدا پېنمايكر بۆ ئەوہى ئىستا پيى دەلېن: ياساسى خولى periodic law، كە ئەمە دەقەكەيەتى: « پەوشتى كيميايى و فيزيائى توخمەكان، خولانە پېبەندە بە گەردىلە ژمارەو» و بەواتايەكى تر لە كاتى پۈزكەردنى توخمەكاندا بەپيى ژۆربوونى گەردىلە ژمارەكانيان، توخمە پەوشت ليكچووہەكان بە پيى ماوہيەكى رېك و پيىك لە خستەكەدا دەرەكەون.

## خستەى خولى نوپى

لە پۈژگارى مەندەلىفەوہ، گۆرپانكارىي گشتگر بەسەر خستەى خوليدا ھاتووہ، (بپروانە شپۆ 5-6) كيمياگەران توخمى نوپيان ژۆر دۆزىوہتەوہ لە تاقىگەكاندا ( زياد لە چل توخمى نوپى) تەوانراوہ ھەموويان بە چەند كۆمەلەيەك لەگەل توخمى ترى ھاورپەوشتيدا دابنېن، كەواتە خستەى خولى periodic table پۈزكەردنى توخمەكانە بەپيى گەردىلە ژمارەكانيان بە جۆرېك توخمە پەوشت ليكچووہەكان دەكەونە ھەمان ستوون واتا ھەمان كۆمەلەوہ.

### گازە خانەدانەكان

پەنگە دياريترين خستە سەر خستەى خولى لەگەل دۆزىنەوہى گازە خانەدانەكاندا بووبى شپۆ 5-3 لە سالى 1894دا، فيزياگەرى ئىنگلىزى جۆن وليام سترات و كيمياگەرى سكۆتلەندى وليام پامزى توخمى ئەرگۆن (Ar) يان دۆزىيەوہ، كە گازېكە، پيشتەر لە ھەوادا نەبىنراوہ بەھۆى كەم چالاكى و كەم تەواناييەوہ لە بەشداریكەردنى كارلېكە كيميايەكاندا و، لە سالى 1868 دا، لە ئەنجامى شيكارىي شەبەنگى تيشكى خۆرى دەرپەريودا گازېكى خانەدانى تر دۆزرايەوہ كە ھيلپۆم بو، كە يەكېكە لە پيىكەنەكانى خۆر و لە سالى 1895 دا، پامزى دەرى خست كە ھيلپۆم لە كەشى زەویشدا ھەيە.

بۆ دانانى ھيلپۆم و ئەرگۆن لە خستەى خوليدا پامزى كۆمەلە توخمىكى نوپى پيشتياز كەرد بۆ دانانيان لە نيوان توخمەكانى كۆمەلەى 17 - خيزانى فلۆر - كۆمەلەى 1 - خيزانى ليثيۆمدا، لە سالى 1898 دا، پامزى دوو گازى خانەدانى ترى

			2 He
	7 N	8 O	9 F
	15 P	16 S	17 Cl
	33 As	34 Se	35 Br
	51 Sb	52 Te	53 I
	83 Bi	84 Po	85 At
			86 Rn

**شپۆ 5 - 3** گازە خانەدانەكان، پيشتيان دەلېن توخمەكانى كۆمەلەى 18، ھەموويان نا چالاكن لە رووى كيميايەوہ و ھەك دەيخوینت، كە چالاكيەكانيان پاساوى دانايان دەدات لەو شوپنە تيبەتەى خستەى خوليدا

دۆزىيەۋە و خستىيە ناو كۆمەلە نوپىيەكەيەۋە، كە كرىپتۇن (Kr) و زىنۇن (Xe) بوون و دوا گازى خانەدان كە دۆزرايەۋە پادۇن (Rn) بوو، كە زاناي جەرمەنى فريدريك ئەرنست درن سالى 1900 دۆزىيەۋە.

### لانثانايەكان

هەنگاۋە بنچىنەيەكەي تىرى پىشخستنى خستەي خولى، سەرەتاي سالى 1900 تەۋاۋكرىد، كاتىك مەتەلى كىمىيالى لانثانايەكان پوون بوۋەۋە و لانثانايەكان Lanthanides، 14 توخمىن، گەردىلەي ژمارەكانيان لە 58 سىرىۋم Ce ەۋە بۇ 71 لوتىتۇم Lu ە و لەبەر ئەۋەي پەۋشتە فىزىيالىي و كىمىيالىيەكانيان زۇر لە يەك دەچن، دىارىكرىدى ناسنەمەكانيان ەۋەل و كۆششى زۇر كىمىيە گەرى وىست.

### ئەكتىنايەكان

هەنگاۋە بنچىنەيەكەي تىرى پىشخستنى خستەي خولى، بە دۆزىنەۋەي ئەكتىنيدەكان دەستى پىكرىد، ئەكتىنيدەكان Actinides ىش كۆمەلەيەكى 14 توخمىن، گەردىلەي ژمارەكانيان لە 90 ئۆرىۋم ەۋە بۇ 103 لۇرانسىۋم ە لانثانايەكان سەربەخولى 6 و 7 ن، يەك لە دواي يەك لە خستەي خولىدا دەكەنە نىۋان دوو كۆمەلەي 3 و 4 ەۋە و بۇ فراۋانكرىدى پوۋبەر، لانثانايەكان ئەكتىنيدەكان، لە ژىر بەشى بنچىنەيى خستەي خولىدا دانراۋن، ەك لە شىۋە 5-6 دا دەردەكەۋىت.

### خولىتى

دەتۋانرى پەيوەندى نىۋان « خولىتى » و گەردىلەي ژمارە، لە ەەر كۆمەلە توخمىكى خستەي خولىدا ببىنن، گازە خانەدانەكانى كۆمەلەي 18 ەۋە بىرگە، يەكەم گازى خانەدانى ئەم كۆمەلەيە، ەيلىۋم He گەردىلەي ژمارەكەي 2، ئەو توخمەنەي لە دواي ەيلىۋم دىن لە برى گەردىلەي ژمارەدا پەۋشتىكى جىاۋازيان ەيە تا دەگاتە نىۋن كە گەردىلەي ژمارەكەي 10 يە.

گازە خانەدانەكانى تر بەپى زۇربوۋنى گەردىلەي ژمارەيان، ئەمانەن: ( ئەرگۇن Ar، گەردىلەي ژمارەكەي 18 )، و كرىپتۇن ( Kr، گەردىلەي ژمارەكەي 36 )، و زىنۇن ( Xe، گەردىلەي ژمارەكەي 54 )، و پادۇن ( Rn، گەردىلەي ژمارەكەي 86 ) ( شىۋە 4-5 ) جىاۋازەكانى گەردىلەي ژمارەي گازە خانەكان لە دواي يەك دەر دەخت ەۋە ەۋەھا جىاۋازى نىۋان گەردىلەي ژمارەي توخمەكانى كۆمەلەي 1 كە لەكانزاي پەق و پەنگ زىۋى پىك دىن و ەك دىارە جىاۋازى نىۋان بە ەاي گەردىلەي ژمارەي توخمەكانى كۆمەلەي يەكەم ەمان شىۋازى ئەو جىاۋازىيەنە بە ەاكانى گەردىلەي ژمارەي نىۋان گازە خانەدانەكان دەپىت.

لە توخمەكانى يەكەمى كۆمەلەكانى 13-17 ەۋە، شىۋازىكى خولىتى لىكچۈۋ (چۈنەك) چەند بارە دەپتەۋە گەردىلەي ژمارەي ەۋەيەكەي توخمە بەرۋەكان (يەك لە دواي يەكەكان) بەرىز برى 8، 8، 18، 18، 32 زۇر دەپىت، لە كەرتى 5-2 دا مەتەلىكى نەگۇرى خستەي مەندەلىف دەبىنن، كە ەۋى خولىتى لىك دەداتەۋە لە پىي رىزبوۋنى ئەلىكترۇنەكانى دەۋرى ناۋكەۋە.

توخم و ژمارەي گەردىلەي جىاۋازى لە گەردىلەي ژمارەدا

2	He	
10	Ne	
18	Ar	
36	Kr	
54	Xe	
86	Rn	
3	Li	
11	Na	
19	K	
37	Rb	
55	Cs	
87	Fr	

**شىۋە 4 - 5** لە ەەر يەكەي دوو كۆمەلەي 1 و 18 جىاۋازى گەردىلەي ژمارەي نىۋان توخمە بەرۋەكان يەك لە دواي يەك (بەرىز) بەمچۆرەيە: 8، 8، 18، 18، 32، دوو كۆمەلەي 2 و 13 تا 17 پىرپەۋى ەمان شىۋاز دەكەن.



## خشتەیی خولییەكەت نەخشە بکێشە



چاویلکەیی پارێزەر لە چاویکە و  
بەرگۆشە بیۆشە

### ماددەکان

• بلیتی پێرستکاری

### پرس

2. بلیتی توخمەکان بەرێگەییەکی گونجاو  
رێک بخە بەو جوورەیی رێکخستەنەکی  
مەندەلیف دیتە بەرچاوت و  
بەبیرتادیت.

### گفتوگۆ

1. وەلامی ئەم دوو پرسە بدەرەو،  
ئەوێشت لە بیریی کە ئەو  
زانایارێانە هەتە، وەك ئەو  
زانایارێانە بن کە سالی 1869 لای  
مەندەلیف هەبوون:

أ. بۆچی بارستەیی گەردیلەیی درابو  
لە جیاتیی گەردیلە ژمارە؟

ب. ئایا دەتوانیت، هەر توخمە بە  
ناوی خۆیەو دیاری بکەیت؟

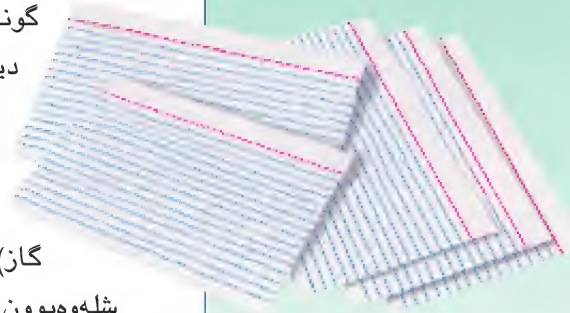
2. چەند کۆمەڵە توخم یان خیزانی  
توخمەکان لە خشتەیی خولیدا  
هەن؟ چەند خول لە خشتەکەدا هەن؟

3. بخەملێنە، رەوشتی ئەو توخمە چین  
کە لەوکاتەدا نەبوون؟ کە لای  
بووێتەو، جەختی ئەنجامەکان  
بکەرەو پێیاندا بچۆرەو،  
بەبەکارهێنانی ئەو لیستی توخمەنە  
کە هەریەکە بە جیا ئامادەت کردبوو،  
لەگەڵ خشتەیی خولیشدا.

ئایا دەتوانی نەخشەیی خشتەییەکی خولی  
تایبەتی خۆت بکێشیت، بەبەکارهێنانی  
زانایاری وەك ئەوانەیی بۆ مەندەلیف  
دەستەبەر بوو؟

### رێگا

1. زانیارییە بەردەستەکان دەربارەیی  
هەر توخمێک، لەسەر بلیتیکی  
پێرستکاری تایبەت بنووسە ئەم  
زانایارێانەیی خواریوە  
گونجاو: تیپیکیی ئەلفوویی بۆ  
دیاریکردنی هەر توخمێک  
(أ، ب، ج، ...)، بارستەیی  
گەردیلەیی دوخی مادەکە  
(رەق یان شل، یان  
گاز) چرپی، پلەیی کۆلان، پلەیی  
شلەو هەبوون، هەر رەوشتیکیی فیزیایی  
بتوانین ببینین، ناوی توخم لە سەر  
بلیتی پێرستکاری مەنووسە، بەلکو  
لیستیکی تاك پارێزەر کە ئەو پیتانەیی  
تیدا دیاری کرابێت کە بۆ  
دیاریکردنی هەر توخمێک بەکارت  
هێنابی.



## پیداچوونەو هەمە کەرتی 1 - 5

1. أ. ئەمەکی گەشەپێکردنی ئەو رێگەییەیی بوو هۆی  
دیاریکردنی پێوهریکیی رێژەیی بارستەیی  
گەردیلەیی دەردیتەپال کێ؟  
ب. کێ یاسای خولی دۆزییەو.  
ج. کێ پشت بەستن بە گەردیلە ژمارەیی چەسپاند کە  
وەك بنچینەییەك بۆ رێکخستنی خشتەیی خولی؟

2. یاسای خولی بلی.

3. ناوی سی کۆمەڵە توخم بلی کە پاش مەندەلیف  
خراونەتە سەر خشتەیی خولی

4. گەردیلە ژمارەیی توخمەکان چۆن دەگۆرێت لە  
هەریەکە لەم کۆمەڵانەیی خواریوە: 1-2 و 13-18،  
خشتەیی خولیدا؟



## ئەنجامە فێرکاریه‌کان

• وه‌سفی پێوه‌ندی نیوان  
ئەلیکترۆنه‌کانی ژێر ئاست و درێژی  
هەر خولێکی خشته‌ی خولی ده‌کات.

• شوینی چوار خشته‌که‌ی خشته‌ی  
خولی دیاری ده‌کات و ه‌و‌ی  
ناوانه‌که‌ پوون ده‌کاته‌وه‌.

• پیه‌وه‌ندی نیوان شوین و په‌نوو‌سی  
کۆمه‌له‌کان پاقه‌ – ده‌کات.

• شوینی کانه‌زانه‌لکالی و زه‌مینه  
ئەلکالی و ه‌الۆجین و گازه  
خانه‌دانه‌کان له‌ خشته‌ی  
خولیدا پێکه‌وه‌ ده‌به‌ستی و په‌وشته  
گشتیه‌کانیان باس ده‌کات.

## رێزبوونی ئەلیکترۆنی خشته‌ی خولی

توخمه‌کانی کۆمه‌له‌ی 18 ی خشته‌ی خولی (گازه‌خانه‌دانه‌کان) چه‌ند کارلێکی  
کیمیایی که‌م ده‌کهن و ئەم ئارامی و که‌م چالاکیه‌یان، به‌ ه‌و‌ی تایبه‌تمه‌ندی  
رێزبوونی ئەلیکترۆنی گه‌ردیله‌کانی ئەو گازانه‌وه‌، به‌ به‌رزترین ئاستی  
ئەلیکترۆنداری ه‌یلیۆم  $1s$  ه‌و، ته‌واو پر ئەلیکترۆنه‌، به‌لام به‌رزترین ئاستی  
ئەلیکترۆنداری گازه‌خانه‌دانه‌کانی تر، ه‌ه‌شت ئەلیکترۆنیان تێدايه‌ (ئارامیی ه‌ه‌شتی)  
وه‌ به‌گشتی ئەلیکترۆنی به‌رزترین ئاستی ئەلیکترۆنداری ه‌رتوخمێک، په‌وشتی  
کیمیایی جیاکه‌ری ئەم توخمه‌ دیار ده‌کات.

## خول و خشته‌که‌کانی خشته‌ی خولی

توخمه‌کان له‌ خشته‌ی خولیدا، ستوونی پێزکراون له‌ چه‌ند کۆمه‌له‌یه‌که‌دا، که‌ په‌وشتی  
کیمیاییه‌یان له‌یه‌که‌ ده‌چێت، به‌لام ئاسۆیی پێزکراون له‌ چه‌ند خولێکه‌دا (وه‌ک له‌  
شیوه‌ی 5-6 دا ده‌رده‌که‌وێت) توخمه‌کان، له‌ خشته‌ی خولی نوێدا ه‌وت خولیان  
ه‌ه‌یه‌ ژماره‌ی ئەو ئەلیکترۆنه‌ی که‌ ده‌شی ئەو ژێرئاستانه‌ی له‌ و خوله‌دا  
پێکراونه‌ته‌وه‌ به‌ ئەلیکترۆن، درێژی ئەو خولانه‌ دیاری ده‌کات، وه‌ک له‌ خشته‌ی 5-1 دا  
ده‌رده‌که‌وێت.

له‌ خولی یه‌که‌مه‌دا، ژێر ئاستی یه‌که‌م که‌ ته‌نیا دوو ئەلیکترۆن ده‌گه‌ڕێت تێر ده‌بێت به‌و  
پێیه‌، خولی یه‌که‌م ته‌نیا دوو توخمی تێدايه‌ که‌ ه‌ایدروجین و ه‌یلیۆم، له‌ خولی  
دووه‌مه‌دا، ژێر ئاستی  $2s$  به‌ دوو ئەلیکترۆن تێر ده‌بێت و ژێر ئاستی  $2p$ ، به‌ شەش  
ئەلیکترۆن، به‌و پێیه‌ خولی دووه‌م ه‌ه‌شت توخمی تێدايه‌ و ه‌ه‌روه‌هاش، ژێر ئاستی  
 $3s$  به‌ دوو ئەلیکترۆن تێر ده‌بێت و ژێر ئاستی  $3p$  به‌ شەش ئەلیکترۆن تێر ده‌بن، که‌وا  
له‌ خولی سێیه‌م ده‌کات ه‌ه‌شت توخمی بێت، تێرپوونی ژێر ئاستی  $3d$  و  $4d$  سه‌ربه‌ره‌ی

### خشته‌ی 5-1 پیه‌وه‌ندی نیوان درێژی خول و ژێر

ناسته‌ پێکراوه‌کانی خشته‌ی خولی

په‌نوو‌سی خول	ژماره‌ی توخمه‌کانی خوله‌که‌	ژێر ئاسته‌کان به‌پێی پیزی پر بوونیان
1	2	$1s$
2	8	$2s2p$
3	8	$3s3p$
4	18	$4s3d4p$
5	18	$5s4d5p$
6	32	$6s4f5d6p$
7	32	ه‌تد $7s5f6d$

ژیر ئاستی  $s$  و  $p$  ده توخم له خولی چوارهم و پینچهم زیاددهکات بهویش تیڤکرای ژمارهی توخمهکانی ههریه که له دوو خوله دهکاته 18 توخم و تیڤبوونی ژیر ئاستی  $4f$  سهبراری ژیر ئاستهکانی ( $d, p, s$ ) 14 توخم له خولی شهشهمدا زیاد دهکهن. تیڤکرای ژمارهی توخمهکان دهبیته 32 و له کاتی دهکهوتنی توخمی نویدا، تیڤوریانه، ژمارهی 29 توخمه ئیستا ناسراوهکهی خولی ههوتهم زیاددهکات و دهگاته 32.

ئاسایی ئهو خولهی توخمیکی تیڤدایه، به هۆی پیزبوونی ئهلیکترونییهکهیهوه ده دۆزیتهوه، بۆ نمونهی توخمی زهړنیک As پیزبوونی ئهلیکترونییهکهی بهم جوړهیه:  $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$  په نووسی 4 له شیوگی  $4p^3$  دا، واته بهرزترین ئاستی سهرهکی ئهلیکتروندار ئاستی وزهی چوارهمه، بۆیه زهړنیک دهکهوێته خولی چوارهمهوه و دهتوانی خولی توخم و پیزبوونی ئهلیکترونییهکهی له خشتهی خولی لاپهه 122-123 ببینریت.

و به پشت بهستن به پیزبوونی ئهلیکترونی توخمهکان، دهتوانی خشتهی خولی بکری به چوار خشتۆکهوه و که ئهمانهن  $f, d, p, s$  وه که له شیوهی 5-5 دا ده دهکهوێت و دهتوانریت ناوی ههر خشتۆکیکیش لهو پیز ئاستهوه بزانریت که دابهشکردنی ئهلیکترونی توخمهکانی پی کوتایی دیت.

**شیوه 5-5** به پی پیزبوونی ئهلیکترونی توخمهکان، خشتهی خولی دهکریت به چوار خشتۆکهوه به پی ژیر ئاستهکانیان.

## خشتۆکهی ژیر ئاستهکانی خشی خولی

1 H کۆمەڵی 1	2 He کۆمەڵی 18																
3 Li کۆمەڵی 2	4 Be کۆمەڵی 2																
5 B کۆمەڵی 13	6 C کۆمەڵی 14	7 N کۆمەڵی 15	8 O کۆمەڵی 16	9 F کۆمەڵی 17	10 Ne کۆمەڵی 18												
11 Na کۆمەڵی 3	12 Mg کۆمەڵی 4	13 Al کۆمەڵی 13	14 Si کۆمەڵی 14	15 P کۆمەڵی 15	16 S کۆمەڵی 16	17 Cl کۆمەڵی 17	18 Ar کۆمەڵی 18										
19 K کۆمەڵی 9	20 Ca کۆمەڵی 10	21 Sc کۆمەڵی 3	22 Ti کۆمەڵی 4	23 V کۆمەڵی 5	24 Cr کۆمەڵی 6	25 Mn کۆمەڵی 7	26 Fe کۆمەڵی 8	27 Co کۆمەڵی 9	28 Ni کۆمەڵی 10	29 Cu کۆمەڵی 11	30 Zn کۆمەڵی 12	31 Ga کۆمەڵی 13	32 Ge کۆمەڵی 14	33 As کۆمەڵی 15	34 Se کۆمەڵی 16	35 Br کۆمەڵی 17	36 Kr کۆمەڵی 18
37 Rb کۆمەڵی 11	38 Sr کۆمەڵی 12	39 Y کۆمەڵی 3	40 Zr کۆمەڵی 4	41 Nb کۆمەڵی 5	42 Mo کۆمەڵی 6	43 Tc کۆمەڵی 7	44 Ru کۆمەڵی 8	45 Rh کۆمەڵی 9	46 Pd کۆمەڵی 10	47 Ag کۆمەڵی 11	48 Cd کۆمەڵی 12	49 In کۆمەڵی 13	50 Sn کۆمەڵی 14	51 Sb کۆمەڵی 15	52 Te کۆمەڵی 16	53 I کۆمەڵی 17	54 Xe کۆمەڵی 18
55 Cs کۆمەڵی 13	56 Ba کۆمەڵی 14	57 La کۆمەڵی 3	72 Hf کۆمەڵی 4	73 Ta کۆمەڵی 5	74 W کۆمەڵی 6	75 Re کۆمەڵی 7	76 Os کۆمەڵی 8	77 Ir کۆمەڵی 9	78 Pt کۆمەڵی 10	79 Au کۆمەڵی 11	80 Hg کۆمەڵی 12	81 Tl کۆمەڵی 13	82 Pb کۆمەڵی 14	83 Bi کۆمەڵی 15	84 Po کۆمەڵی 16	85 At کۆمەڵی 17	86 Rn کۆمەڵی 18
87 Fr کۆمەڵی 15	88 Ra کۆمەڵی 16	89 Ac کۆمەڵی 3	104 Rf کۆمەڵی 4	105 Db کۆمەڵی 5	106 Sg کۆمەڵی 6	107 Bh کۆمەڵی 7	108 Hs کۆمەڵی 8	109 Mt کۆمەڵی 9	110 Uun کۆمەڵی 10	111 Uuu کۆمەڵی 11	112 Uub کۆمەڵی 12	113 Uuq کۆمەڵی 13	114 Uuq کۆمەڵی 14	115 Uuh کۆمەڵی 15	116 Uuh کۆمەڵی 16	117 Uuh کۆمەڵی 17	118 Uuo کۆمەڵی 18
58 Ce کۆمەڵی 15	59 Pr کۆمەڵی 16	60 Nd کۆمەڵی 15	61 Pm کۆمەڵی 16	62 Sm کۆمەڵی 15	63 Eu کۆمەڵی 16	64 Gd کۆمەڵی 15	65 Tb کۆمەڵی 16	66 Dy کۆمەڵی 15	67 Ho کۆمەڵی 16	68 Er کۆمەڵی 15	69 Tm کۆمەڵی 16	70 Yb کۆمەڵی 15	71 Lu کۆمەڵی 16				
90 Th کۆمەڵی 17	91 Pa کۆمەڵی 18	92 U کۆمەڵی 17	93 Np کۆمەڵی 18	94 Pu کۆمەڵی 17	95 Am کۆمەڵی 18	96 Cm کۆمەڵی 17	97 Bk کۆمەڵی 18	98 Cf کۆمەڵی 17	99 Es کۆمەڵی 18	100 Fm کۆمەڵی 17	101 Md کۆمەڵی 18	102 No کۆمەڵی 17	103 Lr کۆمەڵی 18				



## خشته‌ی خولی توخمه‌کان

کانزاکان

کانزا ئه‌لکیه‌کان

کانزا ئه‌لکاییه زهمینه‌کان

کانزا گواستراوه‌کان

کانزای تر

نیمچه کانزاکان

نیمچه گه‌ینه‌کان

نا کانزاکان

هالوجینه‌کان

ناکانزای تر

گازه خانه‌دانه‌کان

										18 کۆمه‌لی
										1
										2
										3
										4
										5
										6
										7
10 کۆمه‌لی	11 کۆمه‌لی	12 کۆمه‌لی	13 کۆمه‌لی	14 کۆمه‌لی	15 کۆمه‌لی	16 کۆمه‌لی	17 کۆمه‌لی	18 کۆمه‌لی	19 کۆمه‌لی	20 کۆمه‌لی
28 Ni Nickel 58.6934 [Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	29 Cu Copper 63.546 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	30 Zn Zinc 65.39 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	31 Ga Gallium 69.723 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	32 Ge Germanium 72.61 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	33 As Arsenic 74.92159 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	34 Se Selenium 78.96 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	35 Br Bromine 79.904 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	36 Kr Krypton 83.80 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>	37 Rb Rubidium 85.468 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	38 Sr Strontium 87.62 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>
46 Pd Palladium 106.42 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>0</sup>	47 Ag Silver 107.8682 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	48 Cd Cadmium 112.411 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	49 In Indium 114.818 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	50 Sn Tin 118.710 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	51 Sb Antimony 121.757 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	52 Te Tellurium 127.60 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	53 I Iodine 126.904 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	54 Xe Xenon 131.29 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>	55 Cs Cesium 132.905 [Xe]6s <sup>1</sup>	56 Ba Barium 137.327 [Xe]6s <sup>2</sup>
78 Pt Platinum 195.08 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	79 Au Gold 196.96654 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	80 Hg Mercury 200.59 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	81 Tl Thallium 204.3833 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>1</sup>	82 Pb Lead 207.2 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	83 Bi Bismuth 208.98037 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>	84 Po Polonium (209.9824) [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	85 At Astatine (209.9871) [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	86 Rn Radon (222.0176) [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>	87 Fr Francium (223) [Rn]7s <sup>1</sup>	88 Ra Radium (226) [Rn]7s <sup>2</sup>
110 Uun* Ununnilium (269)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>1</sup>	111 Uuu* Ununnilium (272)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>1</sup>	112 Uub* Ununnilium (277)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	113 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	114 Uuq* Ununquadium (285)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	115 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup>	116 Uuh* Ununhexium (289)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup>	117 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup>	118 Uuo* Ununoctium (293)** [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>	119 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>	120 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>
63 Eu Europium 151.966 [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	64 Gd Gadolinium 157.25 [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	65 Tb Terbium 158.92534 [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	66 Dy Dysprosium 162.50 [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	67 Ho Holmium 164.930 [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	68 Er Erbium 167.26 [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	69 Tm Thulium 168.93421 [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	70 Yb Ytterbium 173.04 [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 Lu Lutetium 174.967 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	72 Hf Hafnium 178.49 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	73 Ta Tantalum 180.94788 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>
95 Am Americium (243.0614) [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	96 Cm Curium (247.0703) [Rn]5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	97 Bk Berkelium (247.0703) [Rn]5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	98 Cf Californium (251.0796) [Rn]5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	99 Es Einsteinium (252.083) [Rn]5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup>	100 Fm Fermium (257.0951) [Rn]5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup>	101 Md Mendelevium (258.10) [Rn]5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup>	102 No Nobelium (259.1009) [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup>	103 Lr Lawrencium 262.11 [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	104 Rf Rutherfordium (261) [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	105 Db Dubnium (262) [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>

شپۆه 5 - 6 توخمه‌کان له خشته‌ی خولی باودا،

له‌کۆمه‌لی ستوونی و خولی ئاسۆیدا پێژکراون.





## توخمەكانى خىشتۇكى - 8: كۆمەلەكانى 1 و 2

توخمەكانى و خىشتۇكى، كانزاي كېمىياپانە چالاكن، كانزاكانى كۆمەلە 1 لە كانزاكانى كۆمەلە 2 چالاكتىن و، دورىتىن ئاستى وزى گەردىلە ھەر توخمىكى نەم كۆمەلە، لە ژۇر ئاستەكەيدا 8 تاكە يەك ئەلىكتىرۇنى تىدايە، پىزىوونى ئەلىكتىرۇنى لىتىۇم و سۇدىۇم بۇ نەمۇنە بىر دوا بەمجۇرەن:  $He|2s^1|Ne|3s^1$  و لىكتىرۇنى 3-5 نا فىر دەپت كە ئاسان و نكرىنى تەو تاكە ئەلىكتىرۇنە، و لە كانزاكانى كۆمەلە 1 دەكات زۇر چالاك بىن و بەبەكارھىنانى 2 وەك رەنۇوسى بەرزىتىن ئاستى وزەكە ئەلىكتىرۇنەكە تىدايە، پىزىوونى ئەلىكتىرۇنى دەرەكى يان پىزىوونى توخمەكانى كۆمەلە 1 و 2 بە شۇەي  $HS^1$  و  $HS^2$  بىنوسىن، يەك لەدواي يەك

بە توخمەكانى كۆمەلە 1 لە خىشتە خولىدا ( لىتىۇم، سۇدىۇم، پۇتاسىۇم، پۇدىيۇم، سىزىۇم، فرەنسىۇم) دەللىن كانزا ئەلكالىيەكان  $alkali\ metals$ ، نەم توخمەكانى بە خاويلى رەنگىكى زىويىيان ھەبە و نەرم، دەتوانرىت بە چەقق بېرىدىن و، لەمەر نەمۇى زۇر چالاكن پەتەنیا لە سروشتدا ئىن، زۇر بەتىن لەگەل زۇرەيى ناكازاكاندا يەك دەگىن و لەگەل ئاۋ بەتىن كارلىك دەكەن گازى ھايدىرۇجىن و ئاۋمگىراۋەيەكى تفت بەرمەم دىن، پىتى دەللىن ئەلكالى و بە ھۆى ئوند كارلىك كرىدىيان لەگەل ھەوايان شى، نەم كانزا ئەلكالىپانە لە نەوتدا ھەلدەگىرىن و، بەستوونى دابەزىن لە خىشتە خولىدا، دەپىتىن پلى شىلوونەمۇى توخمەكانى كۆمەلە 1، يەك لەدواي يەك نىزم دەپىتەۋە و كانزا ئەلكالىيەكان پلى شىلوونەمۇىيان نىزمەۋە، چىرى لىتىۇم ( $Li$ ) و سۇدىۇم ( $Na$ ) و پۇتاسىۇم ( $K$ ) لە چىرى ئاۋ كەمتىن.

توخمەكانى كۆمەلە 2 ى خىشتە خولى بىرىتىن بىرىلىۇم، مەگنىسىۇم، كالىسىۇم، سترونتىۇم، بارىۇم و، رادىۇم پىيىان دەللىن كانزا گلىيە ئەلكالىيەكان  $alkaline\ earth\ metals$  گەردىلەكانىيان جووتى ئەلىكتىرۇنىيان ھەبە لە ژۇر ئاستى دورىتىنپاندا، بۇيە پىزىوونى ئەلىكتىرۇنى كۆمەلە 2، دەپىتە  $HS^2$  كانزاكانى كۆمەلە 2 رەقتىرۇ چىرتىر و سەختىرۇن لە كانزا ئەلكالىيەكان پلى شىلوونەمۇىيان بەرزىترە و كانزا زەمىنىيەكان، لەگەل ئەۋىشدا لە كانزا ئەلكالىيەكان كەم چالاكتىن، بەلام چالاكىيەكى زۇر جىيادەكرىتەۋە، بۇيە لە سروشتدا ۋەك توخمىكى سەربەخۇنىن.

## ھايدىرۇجىن و ھىلىۇم

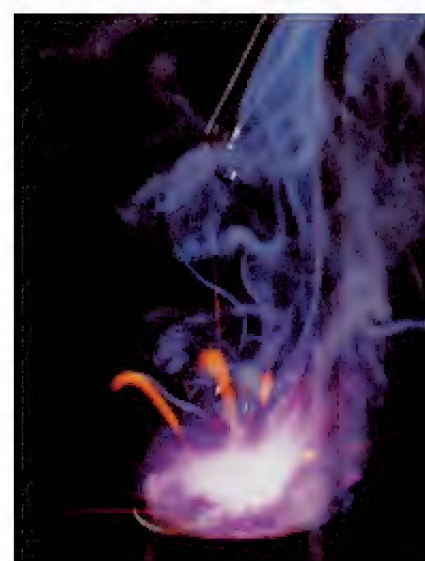
با پىش گىفتوگۇى خىشتۇكىكانى تىرى خىشتە خولى دوو بارى ئايىمەنى پۇلاندىنى توخمەكان وەرىگىرىت كە بارەكانى ھايدىرۇجىن و ھىلىۇم، ھايدىرۇجىن پىزىوونى ئەلىكتىرۇنىيەكە  $1s^1$  و لەگەل نەم پىزىوونەدا كە پەپىرەۋى  $HS^1$  دەكات، ھايدىرۇجىن



(ب)



(ا)



(ا)



(ب)

## شۇە 7-5 (ا) ۋەك كانزا

ئەلكالىيەكانى پۇتاسىۇم زۇر ئوند لەگەل ئاۋ كارلىك دەكات (ب) بۇيە دەپىت لە كىرۇسىندا يان نەوتدا ھەلدەگىرىن، بۇ نەۋى لەگەل شى ھەۋا كارلىك نەكەن

## شۇە 8-5 كالىسىۇم لە توخمە

ئەلكالىيە زەمىنىيەكانە (ا) زۇر كارلىك دەكات تەننەت لە سروشتدا بە خاويلى نىيە، (ب) لە ئاۋىتە خاۋە كالىسىيەكاندا ھەبە، ۋەك نەۋى مەرمەرى لى پىك دىت.



هاوبەشى ھەمان پەشتى توخمەكانى كۆمەلەى 1 ناكات و لەگەل ئەوھى لە بەرزترین شوئنى توخمەكانى كۆمەلەى 1 دانراوھ لە زۆر خشتەى خولیدا، بەلام ئەو توخمىكى تاكە وەرەشەكانى لەھى ھىچ كۆمەلەىھەكى خشتەى خولى ناچىت. وەك توخمەكانى ترى كۆمەلەى 2 پىزبونى ئەلىكترونى ھىليۇم،  $ns^2$ ، بەلام بەشكە لە كۆمەلەى 18 و لەبەر ئەوھى بەرزترین ئاستى وزەى ئەلىكترونى ھىليۇم بە دوو ئەلىكترون پى دەبىت، ئارامىيەكى كىمىيى تايبەتى ھەيە، سروشتى ناچالاكى خۆى دەردەخات وەك توخمىك لە توخمەكانى كۆمەلەى 18 و بەپىچەوانەى ھىليۇمەوھە كانزاكانى كۆمەلەى 2 ئارامىيەكى تايبەتيا نىيە بەرزترین ئاستى وزەى ئەلىكتروندارى كانزاكانى پى ئەلىكترون نىن، چونكە ژىر ئاستىكى p ى بۆشيان ھەيە.

#### پرسى نموونەى 1 - 5

أ بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بكەيت، كۆمەلە و خول خشتۆكى توخمىك ديارى بكە، كە پىز بوونى ئەلىكترونىيەكەى  $[Xe]6s^2$  بى.  
ب بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بكەيت، پىزبونى ئەلىكترونى توخمىكى خولى سىيەم لە كۆمەلەى 1 بنووسە، ئايا ئەم توخمە زۆر چالاكتەرە لەو توخمەى لە پرسى أ دا باس كراوھ؟

#### شىكارى

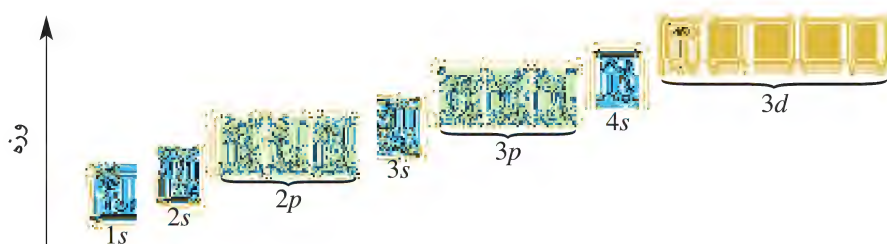
أ توخمەكە لە كۆمەلەى 2 دايە، وەك ديارە لە پىزبونى كۆمەلەى  $ns^2$  دا كە لە خولى شەشەم ھەرەك 6 مارە كە نىشانەى پەنوسى ئاستى سەرەكى وزەيە و توخمەكە لە خشتۆكى s، چونكە پىزبونى ئەلىكترونىيەكەى بەژىرئاستى s كۆتايى دىت.  
ب بەرزترین ئاستى وزەى ئەلىكتروندارى توخمىكى خولى سىيەم، ئاستى وزەى سەرەكى سىيەمە،  $n = 3$  وژىر ئاستەكانى  $1s, 2s, 2p$  ھەمويان گىراوھ پىرە ئەلىكترون (بروانە خشتەى 1-5)، پىزبونى ئەلىكترونى توخمىكى كۆمەلەى 1،  $ns^1$  و ئەويش نىشانەى ئەوھى كە لەژىر ئاستى s تەنيا يەك ئەلىكترون ھەيە و ئەو توخمە، پىزبونى ئەلىكترونىيەكەى بە مجۆرەيە:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  يان  $[Ne]3s^1$  ئەو توخمە لە كۆمەلەى 1 (كانزا ئەلكالىيەكان)، بۆيە لە و توخمەى پرسى (أ) دا وەسف كراوھ چالاكتەرە، كە لە كۆمەلەى 2 ە (كانزا ئەلكالىيە زەمىنيەكان).

#### راھىنانە كارپىكەرىيەكان

وەلامەكان:

- بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بكەيت، كۆمەلە و خول و ئەو خشتۆكەى توخمىكى تىدايە پىزبونى ئەلىكترونىيەكەى  $[Kr]5s^1$  ديارى بكە.
  - أ. بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بكەيت، پىزبونى ئەلىكترونى توخمەكانى كۆمەلە 2 بنووسە.  
ب. بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بكەيت، شىوگى تەواوى پىزبونى ئەلىكترونى توخمىكى خولى چوارەم و كۆمەلەى 2 بنووسە.  
ج. بگەرپەرەوھ بۆ شىوھ 5-6 بۆ ديارىكردى پىناسەى ئەو توخمەى لە پرسى (أ) داوەسف كراوھ، ئەوسا ھىماكارىي گازی خانەدان، بۆ ئەو توخمە بنووسە.  
د. كارلىكى توخمەكەى پرسى (أ) لەگەل كارلىكى توخمىكى كۆمەلەى I ى ھەمان خول بەراوردبەكە
1. أ. كۆمەلەى 1 و خولى پىنجەم و خشتۆكى s.
2. أ  $ns^2$  ب  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  ج  $[Ar]4s^2, Ca$  د توخمەكە لە كۆمەلەى 2 دەبىت توخمەكانى كۆمەلەى 2 كەم چالاكتەرە لە توخمەكانى كۆمەلەى 1 ى ھەمان خول.





**شیوه 5 - 9** ئەم شیوه پروونکەرەوهیە، ریزبوونی ئەلیکترۆنی سکاندیۆم (Sc)، کە توخمییکی کۆمەڵە 3 یەو خولی سییەمە نیشان دەدات و بە شیوهیەکی گشتی ژێر ئاستی  $d$  (n-1) لە کۆمەڵەکانی 12-3 ئەلیکترۆنی تێدەکرێت، پاش ئەوهی ژێر ئاستی  $ns$  پەر ئەلیکترۆن دەکرێت،

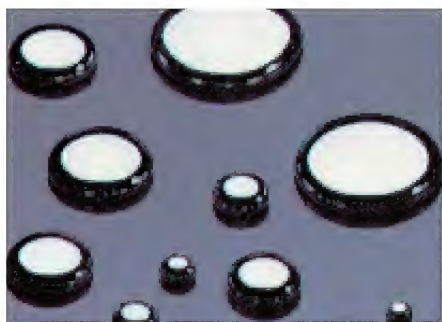
### توخمەکانی خشتۆکی - $d$ : کۆمەڵەکانی 12-3

لە توخمەکانی خشتۆکی -  $d$  (کۆمەڵەکانی 12-3) دا دەست دەکرێت بە پرکردنی ژێر ئاستی  $d$  ، کاتی  $n = 3$  ، دەست دەکرێت بە پرکردنی ژێر ئاستی  $3d$  پاش پرکردنی ژێر ئاستی  $4s$  (بروانە شیوهی 9-5). هەر ژێر ئاستی  $d$  پێنج خولگی تێدایە و ئەمەیش واتە بە دە ئەلیکترۆن تێر دەبێت، سەرباری دوو ئەلیکترۆنەکی  $ns$  ی کۆمەڵە 2 ، هەر گەردیلەیک لە گەردیلەکانی کۆمەڵە 3 لە ژێر ئاستی  $d$  ی ئاستی وزە  $(n - 1)$  دا، یەک ئەلیکترۆنی هەیه لە بەر ئەوه ریزبوونی ئەلیکترۆنی کۆمەڵە  $(3) d^1 ns^2$  (n - 1) نو ئەلیکترۆنی تر دەخرێتە ناو ژێر ئاستی  $d$  ی هەر خولگیکەوه، ئەوسا گەردیلە توخمەکانی کۆمەڵە 12 ، دە ئەلیکترۆنیان دەبێت لە ژێر ئاستی  $d$  دا، سەرباری دوو ئەلیکترۆنی ژێر ئاستی  $ns$  ، ئەو کاتە، کۆمەڵە 12 ریزبوونی ئەلیکترۆنیان بەمجۆرە دەبێت:  $d^{10} ns^2$  (n - 1) .

کە بەبەندی چوارەمدا دەچیتەوه، دەبینیت هەندێ لادان هەیه لە پرگەیی پرکردنی زنجیرەیی ژێر ئاستی  $d$  ی لە کۆمەڵەکانی 4-11 دا، لە ئەنجامدا کۆمەڵە توخمەکان لە خشتۆکی -  $d$  دا بە پێچەوانەی توخمەکانی خشتۆکی -  $s$  و خشتۆکی -  $p$  ، ریزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی چونیەکیان تێدانییە، بۆ نموونە، لە کۆمەڵە 10 دا، نیکل (Ni) ، ریزبوونی ئەلیکترۆنی بەم جۆرەیه:  $[Ar]3d^8 5s^2$  ، و ، هی پلادیۆم (Pd) بەم جۆرەیه  $[Kr]4d^{10} 5s^0$  ، و هی پلاتین (Pt) بەم جۆرەیه:  $[Xe]4f^{14} 5d^9 6s^1$  دەبینیت لە هەرباریکدا، کۆی ئەلیکترۆنەکانی  $s$  و  $d$  ی دەرەکی یەكسانە بە پەنوسێ کۆمەڵەکەوه، ئەمەیش راستە بۆ هەر توخمیک لە توخمەکانی خشتۆکی -  $d$  کە لە هەمان کۆمەڵە دابن توخمەکانی خشتۆکی -  $d$  کانزان و پرەوشتی نموونەییان هەیه و بە زۆری پێان دەلێن: توخمە گواستراوەکان transition elements و ئەو توخمە، کاربە باش دەگەیی و زۆربەیسکەدارن و لە کانزا ئەلکالی و ئەلکالییە زەمینیەکان زۆر کەم چالاکترن هەندێ لەو توخمە، ئەوەندە کەم چالاکن، ئاوێتە بە ئاسانی پێکناهیێن بۆیه وەک توخمی سەربەخۆ لە سروشتدا هەن پلادیۆم و پلاتین و زێر، لە هەموویان کەم چالاکترن، لە شیوه 5-10 دا هەندێ توخمی خشتۆکی -  $d$  دەرەکەوێت.

### شیوه 5 - 10 جیوه تەنگستن و

قنادیۆم، توخمی گواستراوەن، شۆینەکان لە خشتۆکی -  $d$  ی خشتەیی خولیدا پێشان بەد.



جیوه



تەنگستن



قەنادیۆم

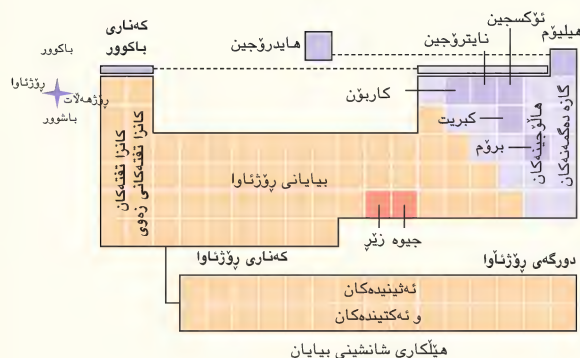
له کتبی شانشینی خولی: گهشتیک به جیهانی توخمه کیمیاپیه کاندای که  
ب. دهیلو تهکینز دایناوه

ورهنگی شهرمنی  
 مس. شتیکی  
 سه رسو پړهینه ،  
 بیابان زوړه ی  
 زهوی هم شانینه  
 داپوښت و ،  
 بشوانیټ، جیهانی  
 راسته قینه ی دهورو  
 بهر تان پرېکات له  
 فله روپیت، بهگستی  
 بیابانی خوراوا

دۆزرايه وه. له خۆر هه لاته وه تا خۆر  
ئاوا به هره ی زۆری لی وه گرگرا وه و  
سوودیکی زۆری به پێشه سازی و  
تهکنه لۆجیا گه یاندوه، مس ، بهردی  
نه هیشت و چوه سهرده می برونزه  
وه کاتیک دۆز رهوان روویان به  
خۆرا واداو بلا بوونه وه، هۆی  
توانا تریان به کاره ی نا سن  
پووبه پوویان بووه وه، به لام  
گونجاندن یان بۆ دروستکردنی چه کی

لاکشی خوراک	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	لاکشی خوراک
-------------	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	-------------

کاریگەرتر و کاتیك دەرله ته  
بههیزترهكان ئازاد بوون پاش  
چه وساندنه وهی له دواى یهك، ههلی  
فیزبوون و كهلهكه بوونی زانیاری  
زۆرتربوو، ئه ویش وای له دۆزهرمهكان  
کرد زۆرتر به ناخ و قولاییهكانی  
بیابانی خۆر ئاوادا پوچن و  
ناوچهیهکی زۆر فراوان له خۆدرلهتهوه  
به زینك دهست په دهکات و له



خوږئاواوه به سکانديؤم کوټايی ديټ،  
به پځکهوت تيتانيؤميان دوزيهوه که  
بهراستی دهستهکوتیکی بهبههابوو،  
چونکه تيتانيؤم ئه رهوشتانهی تيدايه  
که کوټمل له خواستهکانيدا چاوی تی  
برپوه بو تهکنیکارييهکی بالا لهگهل  
نهوهيشدا که کانزايهکی سهخته و دانا  
خوريټ، بهلام زور سووکه و شيويهيه له  
ناوچهی بيابانی خوږئاوادا، تيتانيؤم  
لهگهل ئاسن پځک دين لهوهی پي دهلښ  
ئاسنی نهرم (گوټجوک) که  
يارمهتيمان ديدات له بهرد شکاندن و  
تهلارسازی له روويهري فراواندا.

## خویندنه وه یه کی سه ربار

زانا ئەتکنز، باسی ئەوہی کرد کہ  
تیتانیۆم پەوشتی زۆر گونجاوی ھەیه  
بۆ کۆمەڵە تەکنیکاریی بالّا، ھەول بدە  
بەدوای ئەو، زانیارییاندا بچۆ  
دەربارە ی چۆنیەتی دەستکەوتنی  
تیتانیۆم و، پینچ ریگای بەکارھێنانی  
بۆ ئەو کۆمەڵە، ئیلمدا .

بى ئەۋەدى سەيرى خشتەى خولى بکەيت، ئەو خول و خشتۆك و کۆمەلەيە ديارى بکە که توخمىكى تىدايه، رېزېوونى ئەلیکترۆنیهکەى  $[Kr]4d^5 5s^1$ ، ئىنجا خشتەکەبەکارىتە بۆ ديارى کردنى پىناسەى ئەو توخمە و توخمەکانى ترى کۆمەلەکەى.

## شیکارى

رەنوسى بەرزترین ئاستى وزەى ئەلیکترۆندار 5 ه لەبەر ئەۋەدى توخمەکە لە خولى پىنجهمدایە و پىنچ ئەلیکترۆن ھەيە لەژىر ئاستى  $d$  دا واتا ژىر ئاستى  $d$  پى ئەلیکترۆن نیه بەتەواى، چونکە 10 ئەلیکترۆن دەگریت، ئەۋەيش دەگەيەنى که توخمەکە دەکەویتە خشتۆكى  $d$  - یەو و بەپى توخمەکانى خشتۆكى  $d$  کۆى ژمارەى ئەلیکترۆنەکان لە ژىر ئاستى  $ns$  (1) و لە ژىر ئاستى  $d$  (n-1) (5) یەکسانە بەرەنوسى کۆمەلەى 6 ئەمانەيش توخمەکانى کۆمەلەى 6 ی خولى پىنجهمن، توخمەکە (مۆلیبدنیوم) و توخمەکانى ترى کۆمەلەى 6 ئەمانەن: کرۆم و تەنگستن و سىبۆرجیۆم .

## پاھینانى کارپىکراۋەکان

### وہلامەکان:

1. بى ئەۋەدى سەيرى خشتەى خولى بکەيت، خول و خشتۆك ئەو کۆمەلەيەى توخمى خاۋەن رېزېوونى ئەلیکترۆنى:  $[Ar]3d^8 4s^2$  تىدايى، ديارى بکە.
2. ا. بى ئەۋەدى سەيرى خشتەى خولى بکەيت، رېزېوونى ئەلیکترۆنى دەرەكى توخمىكى کۆمەلەى 12 خولى پىنجهمن بنوسە.

2. ا.  $4d^{10} 5s^2$  ب.  $[Kr]4d^{10} 5s^2$ , Cd

ب. بگەرێرەو بۆ خشتەى خولى بۆ ديارىکردنى پىناسەى توخمە ۋەسف کراۋەکەى پرسى (ا)، ئىنجا ھىماکارىى گازى خانەدانى ئەو توخمە بنوسە.

## توخمەکانى خشتۆكى - p : کۆمەلەکانى 13-18

توخمەکانى خشتۆكى -p، لە ھەموو توخمىكى کۆمەلەکانى 13-18 پىک دىت، جگە لە ھىليۆم، کە ئەلیکترۆنەکان تەنیا دەکرىتە ناو ئاستەکانى  $p$  یەو، پاش ئەۋەدى ژىر ئاستى  $s$  ى ھەمان ئاستى وزە پىدەبىت، بۆيە ھەر توخمىک لە توخمەکانى خشتۆكى -p، دوو ئەلەکترونى لەژىر ئاستى  $ns$  داھەيە، بەتوخمەکانى خشتۆكى -p و توخمەکانى خشتۆكى -s دەلین: توخمە سەرەکیەکان main-group elements. لە توخمەکانى کۆمەلەى 13 دا، ئەلەکترونى خراۋەسەرەکە دەچىتە ژىر ئاستى  $np$  و دەبىتە ھۆى ئەم رېزېوونى کۆمەلەکە:  $ns^2 np^1$ . وگەردیلەى توخمەکانى کۆمەلە 14، دوو ئەلەکترونىان لەژىر ئاستى  $p$  داھەيە، کەدەبىتە ھۆى ئەم رېزېوونى کۆمەلەکە:  $ns^2 np^2$ . کە ئەم شىۋەيە، لە کۆمەلەکانى 15-18 بەردەوام دەبىت. لە کۆمەلەى 18 دا، دەگاتە رېزېوونى ئەلەکترونى گازى خانەدانى جىگىر  $ns^2 np^6$ . خشتەى 5-2، پىۋەندى نىۋان رەنوسەکانى کۆمەلە و رېزېوونى ئەلەکترونىەکانى ھەموو کۆمەلەکان کورت دەکاتەوہ.

بەلام گەردیلەى توخمەکانى خشتۆكى -p، تىکرايى ژمارەى ئەلەکترونىەکانیان لە بەرزترین ئاستى ئەلیکترۆندار دەکاتە: رەنوسى کۆمەلە - 10. بۆ نمونە، برۆم (Br) لەکۆمەلەى 17 دايە. بۆ ديارىکردنى تىکرايى ژمارەى ئەلەکترونىەکانى بەرزترین ئاستى گەردیلەى برۆم، رەنوسى 10 لە رەنوسى کۆمەلەکە 17 دەرەکرىت، واتە:  $(17 - 10 = 7)$ . و لەبەر ئەۋەدى گەردیلەى توخمەکانى خشتۆكى -p، دوو ئەلەکترونىان تىدايە لەژىر ئاستى  $ns$  دا، بۆ يە برۆم لەژىر ئاستى  $p$  دا، پىنچ ئەلەکترونى دەبىت و رېزېوونى ئەلەکترونى برۆم بەمجۆرە دەبىت  $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$ .



## خشتى 1-5 پەيوەندى نىۋان پەنۋوسەكانى كۆمەلە و خشتوك و رېزېوونە ئەلېكترونىيەكان

پەنۋوسى كۆمەلە	رېزېوونى كۆمەلە	خشتوك	تېيىنى
1, 2	$ns^{1-2}$	$s$	ئەلېكتروننىڭ يان دوۋان لە ژىر ئاستى $ns$ دا
12-3	$(n-1)d^{1-10}ns^{0-2}$	$d$	كۆي ژمارى ئەلېكترونەكانى دوو ژىر ئاستى $(n-1)d$ و $ns$ يەكسانە بە پەنۋوسى كۆمەلە.
18-13	$ns^2np^{1-6}$	$p$	ژمارى ئەلېكترونەكانى ژىر ئاستى $np$ يەكسانە بە ژمارى كۆمەلە - 12.

پەۋشتى توخمەكانى خشتوكى -  $p$ ، لە ناو خۇياندا زۆر جىاۋازن، لەو پەرى لای پاستىيەۋە خشتوكى -  $p$  ھەموو كانزاكانى تېدايە جگە لە ھایدروژىن و ھىليۇم و، شەش نېمچە كانزاكەي بۆرۆن (B)، سىلىكون (Si)، جەرمانىيۇم (Ge)، زەرنىخ (As)، ئەنتىمۆن (Sb)، و تىلورىيۇم (Te)، ىشى تېدايە. لە دامىنى چەپەۋە ئەم خشتوكە -  $p$  ھەشت كانزاي تېدايە و شۆيى ناكازا و نېمچە كانزا و كانزاكان لە خشتوكى -  $p$  بەرەنگى جىاۋاز دەرەكرىت لە شۆۋە 5-6 خشتەي خولىيە چاپكراۋەكەي لاپەرە 122 و 123 ى كىتېپەكەۋە، توخمەكانى كۆمەلە 17 (فلۇر، كلۇر، و بېرۇم، و يۇد، و ئەستاتىن) كە پېيان دەلېن ھالۇجىنكان halogens. ئەم توخمەكانە بە چالاكتىن توخم دادەنرىن و زۆر توند لەگەل زۆرەي كانزاكاندا كارلىك دەكەن و جۆرە ئاۋىتەيەك پېك دىننن پېيان دەلېن خۇيەكان. ۋەك دواتر دەيىبنىت، كارلىكردى ھالۇجىنەكان پىشت بە ھەوت ئەلېكترونەكەي ئاستەكانى وزەي دەرەكى دەبەستن (كە ئارامى ھەشتىان نېيە) فلۇر و كلۇر لە پلەي گەرمى ئاسايدا گازن بېرۇم شلىكى سوورە، و يۇد پەقېكى ئەرخەۋانى تېرۇتارىكە بېروانە شۆۋە 5-11. بەلام ئەستاتىن، توخمىكى دەستكرە و بەبرى زۆركەم ئامادە دەرەكرىت و زۆرەي پەۋشتەكانى ئەم توخمە نىكەيىيە خەملىنراۋە ھەرچەندە بەرەقى بەناۋبانگە.

نېمچە كانزا (نېمچەگەيەنەرەكان)، دەكەۋنە ھەر دوۋلاي ئەو ھىلەي نىۋان كانزاۋنا كانزاكانەۋە لە خشتوكى -  $p$  دا، بەگشتى پەق و فشەلن (دەپروين) و ھەندى پەۋشتى كانزاۋ ھەندىكى ناكازايان ھەيە و توخمە نېمچە كانزاكان لە كارەبا گەياندندا، دەكەۋنە نىۋان كانزا (كارەبا باش گەيىن) و نا كانزاي (كارەبا نەگەيىنەۋە).

خشتوكى -  $p$  بەگشتى سەختتر و چىرتن لە كانزا ئەلكالىيە زەمىنىيەكانى خشتوكى -  $s$  بەلام تەپو بېرترو كەم چىرتن لە كانزاكانى خشتوكى -  $d$  و ئەو كانزايانە، جگە لە بزموت بەشى ئەۋەندە چالاكن كە لە سروشتدا ھەر بەشۆۋە ئاۋىتە ھەبن و ھەر لەگەل سەربەخۇ ھەبوون، بەبوونى ھەوا ئارام دەبن.

**شۆۋە 5-11** فلۇر و كلۇر و بېرۇم و يۇد، توخمەكانى كۆمەلە 17 ن لە خشتەي خولىدا و پېيان دەلېن ھالۇجىنەكان.



بى ئەوھى سەيرى خشتەى خولى بکەیت، و پېزبونى ئەلەكترونى دەرەكى توخمىكى كۆمەلەى 14 خولى دووھم بنووسە و ئىنجا ناوى توخمەكەى بلى و سروشتەكەى ديارى بکە: كانزايەيان نىمچەكانزا؟

## شىكارى

پەنوسى كۆمەلەكە، لە 12 گەرەرەرە، كەواتە توخمەكە لەخشتۆكى  $p$  - يە، تىكرای ژمارەى ئەلیكترونەكان لە ژىر ئاستە بالا گیراوەكانى  $s$  و  $p$  دادەكات پەنوسى كۆمەلەكە  $10 - 10 = 4$  دەبیت واتە، بەبونى دوو ئەلیكترونى لە ژىر ئاستى  $s$  دا، پۆیستە دوو ئەلیكترونى لە ژىر ئاستى  $2p$  دا ھەبیت، كە دەبیتە ھۆى ئەوھى پېزبونى ئەلیكترونى دەرەكى  $2s^2 2p^2$  بىت، كەوا توخمەكە كاربۆنە  $C$  و توخمىكى ناكانزايە

## پاھىنانى كارپىكراوەكان

وہ لāmەكان:

1. أ. بىئەوھى سەيرى خشتەى خولى بکەیت، پېزبونى 1.  $3s^2 3p^5$

ئەلیكترونى دەرەكى توخمىكى كۆمەلەى 17ى خولى سىيەم بنووسە.

ب. ناوى توخمەباسكراوەكەى پرسى (أ) بلى و سروشتەكەى ديارى بکە: كانزايە، ناكانزايە، يان نىمچە كانزا.

2. أ. بىئەوھى سەيرى خشتەى خولى بکەیت، خول و خشتۆك و كۆمەلەى توخمىك ديارى بکە، ئەگەر 2. أ. خولى چوارەم، خشتۆكى  $p$  و كۆمەلەى 15

پېزبونى ئەلیكترونىەكەى:  $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$ .

ب. ناوى توخمە باسكراوەكەى پرسى (أ) بلى و سروشتەكەى ديارى بکە: كانزايە، ناكانزايە، يان نىمچەكانزا.

## توخمەكانى خشتۆكى $f$ - لانتانايىدو ئەكتىنايدەكان

توخمەكانى خشتۆكى  $f$  -ى خشتەى خولى، لە نىوان دوو كۆمەلەى 3 و 4 دايە لە خولى شەشەم و ھەوتەمدا. ئەم شۆینە راستى پۆوھندىتى ئەم توخمەمانە دەرەخات بە پرى ژىر ئاستى  $4f$ ، لەبەر ئەوھى ھەوت خولگەى  $4f$  ھەيە و ھەريەكيان بە دوو ئەلیكترونى پى دەبىت، كۆى گشتى دەگاتە 14 توخم لە خشتۆكى  $f$  - لە نىوان لەنتانىوم La و ھافنىوم Hf، لە خولى شەشەمدا و لانتانايىدەكان بە زۆرى كانزاي بريسكە داران چالاكى كىمىيائى لە ھى توخمەكانى كۆمەلەى 2 ى كانزا ئەلكالىيە زەمىنيەكان دەچىت. 14 توخمى كۆگەى  $4f$  ھەن كە ئەكتىنايدەكان و دەكەونە نىوان ئەكتىن Ac و توخمى 104 ھو، لە خولى ھوتەمدا لە ھەموو ئەم توخمەمانەدا، ژىرئاستى  $f$  5 بە 14 ئەلیكترون پى دەبن و، ھەموو توخمەكانى كۆمەلەى ئەكتىنايدەكان تيشك دەر و چوار توخمى يەكەميان ( لە ئورتۆم Th ھو تا نپتۆنيوم Np) بە سروشتى لەسەر زەوى ھەن، ھ بەلام ئەكتىنايدەكانى تر تەنيا ھەك توخمى دەستكردو لە تاقىگە پىكھىنراو ناسراون.



ئەگەر پېزېوونى ئەلیكترونى چوار توخمى نەناسراو، بە وجۆرى سەرەو بە: خشتۆك و كۆمەلەى ھەر توخمىكان ناو بنى له خشتەى خولیدا و ئینجا توخمەكەى ناوبنى و سروشتەكەى دیارى بکە: كانزا، ناکانزا، نیمچە كانزا، دیارى بکە كام لەو توخمانە چالاكى بەرزە یان نزمە ( زۆر یان كەمە)، واتە چالاکیەكانیان دیارى بکە.

## شیكاری

ا. ژێر ئاستى  $4f$ ، بە 14 ئەلیكترون پې بوو، ژێر ئاستى  $5d$  بە 9 ئەلیكترون بەشەپېووه، لەبەر ئەوەى ئەو توخمە له خشتۆكى  $d$  یە كە كانزای گواستراو یە «پلاتین Pt» و سەر بە كۆمەلەى 10 یەو چالاكى كیمیایى كەمە (نزمە).  
ب. ژێر ئاستى  $p$  ناتەواو دەرى دعات كە له خشتۆكى  $p$  یە ئەو توخمە ژمارەى گشتى ئەلیكترونەكانى دەكاتە 7 له ژێر ئاستەكانى  $ns$  و  $np$  داو، سەر بە كۆمەلەى 17، یە واتە «هالۆجینەكان» و كلۆر Cl، كە لەپرووی كیمیاییەو زۆر چالاكە «واتە چالاكى كیمیایى بەرزى ھەیه».  
ج. پېزېوونى ئەلیكترونى ئەم توخمە، پېزېوونى گازى خانەدانە، بەو پێیە، یەكێكە له توخمەكانى كۆمەلەى 18 له خشتۆكى  $p$  یە، توخمە كەیش ئەرگۆن Ar، كە توخمىكى ناکانزاو نا چالاكە و گازىكى خانەدانە.  
د. ژێر ئاستى  $4f$  نا تەواو دەرى دعات كە توخمەكە، له توخمەكانى (خشتۆكى  $f$ ) ھ ولە لانتانایدەكانە و پەنوووسى كۆمەلەكە نیشانەى كۆگەى  $f$  پېشان نادات و توخمەكە سمیریۆم Sm، ھەموو توخمەكانى كۆمەلەى لانتانایدەكان كانزاكان و كیمیاییانە چالاكن.

## پاھینانى كاریكەر یەكان

وہ لāmەكان:

- بۆ ھەر یەك لەم شیۆگانەى خوارەو، پېناسەى خشتۆك و خول و كۆمەلە و ناوى كۆمەلە (كەى توانرا) و، ناوى توخم و جۆرەكەى ( كانزا، ناکانزا، نیمچە كانزا ) و، چالاكى كیمیایى (بەرز یان نزم) دیارى بکە:  
ا.  $[He]2s^22p^5$   
ب.  $[Ar]3d^{10}4s^1$   
ج.  $[Kr]5s^1$
- ا. خشتۆكى  $p$ ، خولى دووھم، كۆمەلەى 17 ھالۆجین، فلۆر، ناکانزایەكى زۆر چالاكە.  
ب. خشتۆكى  $d$ ، خولى چوارھم كۆمەلەى 11، توخمى گواستراو، مس، كانزا، چالاكى كیمیاییەكەى نزمە (كەمە).  
ج. خشتۆكى  $s$ ، خولى پێنجەم كۆمەلەى 1، كانزای ئەلكالى، پۆبیدیۆم، كانزا، چالاكى كیمیایى بەرزە.

## پیداچوونەوہى كەرتى 2 - 5

- ئەو خشتۆگانەى خشتەى خولى چين كە پەيوەندى لە نيوان پېزېوونى ئەلیكترونى توخمەكان و شۆینەكانیان لە خشتەى خولیدا دەردەخەن؟
- ئەو ناوہى كە دەدرى بە ھەریەكێك لەم كۆمەلە توخمانەى خوارەو لە خشتەى خولیدا چییە؟  
ا. كۆمەلەى 1 ب. كۆمەلەى 2  
ج. كۆمەلەى 3-12 د. كۆمەلەى 17  
ھ. كۆمەلەى 18
- پېوہندى نيوان پېزېوونى كۆمەلەو پەنوووسەكەى توخمەكانى خشتۆكى  $s$  و  $p$  و  $d$  چییە؟
- بى ئەوہى سەیرى خشتەى خولى بکەیت، پېزېوونى ئەلیكترونى دەركەى توخمىكى كۆمەلەى 15 و خولى چوارھم بنوووسە.
- بى ئەوہى سەیرى خشتەى خولى بکەیت، خول و خشتۆك و، كۆمەلەى توخمىك دیارى بکە، كە رېزېوونى ئەلیكترونییەكەى  $[Ar]3d^74s^2$  بێت.



# پریزبوونی ئەلیکترۆنی و ڤه‌وشته خولیه‌کان

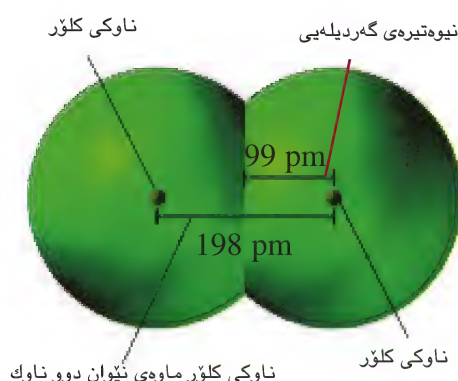
تا ئیستا، فی‌ری ئه‌وه‌ بوو‌یت که توخمه‌کان له‌ خشته‌ی خولیدا به‌ پێی گهردیله‌ ژماره‌کانیان پریزکراون و په‌یه‌ه‌ندییه‌کی نزیکه‌ هه‌یه‌ له‌ نیوان پریزبوونی توخمه‌کان له‌ خشته‌که‌ و پریزبوونی ئەلیکترۆنییه‌که‌یدا، له‌م که‌رته‌دا، ڤووناکی زۆرت‌ر ده‌خ‌ری‌ته‌ سه‌ر پێوه‌ندی نیوان یاسای خولی و پریزبوونی ئەلیکترۆنی.

## نیوه‌ تیره‌ گهردیله‌یه‌کان

قه‌باره‌ی گهردیله‌ تیۆریانه‌، به‌ دوائاستی ئەلیکترۆندار دیاری ده‌ک‌ری‌ت، له‌گه‌ڵ ئه‌وه‌یشدا ئه‌م دیاری کردنه‌ زۆر ڤوون نییه‌، به‌ پێی چه‌ند بارێکی جیاواژ ده‌گۆرد‌ری‌ت، بۆیه‌، بۆ دیاری کردنی قه‌باره‌ی گهردیله‌یه‌کی دیاریکراو، پێویسته‌ ئه‌و بارو دۆخه‌ دیاری بکه‌ین که‌ گهردیله‌ که‌ی تێدایه‌، یه‌کێک له‌ رێگا به‌کاره‌ینراوه‌کانی پێوانه‌ی نیوه‌ تیره‌ی گهردیله‌یی، پێوانه‌ی ماوه‌ی نیوان ناوکی دووگهردیله‌ی چونه‌ک و کیمیا‌ییانه‌ پێکه‌وه‌ به‌ستراوه‌ و ئینجا دابه‌شکردنی ئه‌و ماوه‌یه‌ به‌ سه‌ر دووداو، وه‌ک له‌ شپۆه‌ 5-12 دا ده‌رده‌که‌وی‌ت، ده‌توان‌ری‌ نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌یی atomic radius و پێناسه‌ بکه‌ین که‌ نیوه‌ی ماوه‌ی نیوان ناوکی دووگهردیله‌ی چۆنییه‌کی کیمیا‌ییانه‌ پێکه‌وه‌ به‌ستراوه‌.

## پله‌ به‌ندی نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌یی توخمه‌کانی خولیک

شپۆه‌ 5-13، نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌ی توخمه‌کان پێشان ده‌دا، شپۆه‌ 5-14، ئه‌وزانیارییه‌ ڤوونکه‌ره‌وانه‌ ده‌خاته‌ به‌رچاو، سه‌رنج بده‌ نیوه‌ تیره‌ی گهردیله‌یی توخمه‌کانی خولی دووهم له‌ لیثیۆمه‌وه‌ Li به‌ره‌و نیۆن Ne (واته‌ له‌چه‌په‌وه‌ بۆ راست) که‌م ده‌کات و هۆی پله‌ به‌ندی به‌ره‌و گهردیله‌ی بچوکت‌ر له‌ خولیک دیاریکراودا (به‌ زۆر‌بوونی گهردیله‌.



## ئه‌نجامه‌ فی‌رکارییه‌کان

نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌یی ئایۆنه‌کان، وزه‌ی ئایۆناندن، ئاره‌زووی ئەلیکترۆنی کارۆسالیبیتی پێناسه‌ ده‌کات.

پله‌ به‌ندی نیوان نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌یی وزه‌ی ئایۆناندن و کارۆ سالیبیتی له‌ کۆمه‌له‌ و خول به‌راورد ده‌کات و هۆی جیاوازیان ده‌لی‌ت.

ئەلیکترۆنه‌کانی هاوه‌یزی پێناسه‌ ده‌کات و ژماره‌که‌ی له‌ گهردیله‌ توخمه‌ سه‌ره‌کییه‌کاندا دیاری ده‌کات.

توخمه‌کانی خشتوکی  $d$  و توخمه‌کانی هه‌ردوو خشتوکی  $s$  و  $p$  پێک به‌راورد ده‌کات له‌ ڤووی نیوتیره‌ی گهردیله‌ی و وزه‌ی ئایۆناندن و کارۆسالیبیتییه‌وه‌.

## شپۆه‌ 5-12 یه‌کێک له‌ ڤیگیانه‌ی بۆ

دیاریکردنی نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌یی به‌کار‌دی‌ت، به‌ پێوانی ماوه‌ی نیوان ناوکی دووگهردیله‌ی چونه‌کی کیمیا‌ییانه‌ پێکه‌وه‌ به‌ستراوه‌ له‌ توخم یان ئاوێته‌که‌داو ئینجا به‌ نیو ئه‌وه‌نده‌ کردنی ماوه‌که‌، بۆ نمونه‌، نیوه‌تیره‌ی گهردیله‌ی کلۆر ده‌کاته‌ 99 پیکۆمه‌تر (pm)

## خشته‌ی خولی به‌پیی نیووتیرە گەردیلەیی (pm)

خولەکان	1	H 1 37	هیمای کیمیایی																C 6 77	گەردیلە ژمارە																He 2 32	18 کۆمەڵی																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	2	Li 3 152	Be 4 900	نیووتیرە																77	پژژە قەبارە‌ی گەردیلەیی																B 5 86	C 6 77	N 7 70	O 8 73	F 9 72	Ne 10 71	13 کۆمەڵی	14 کۆمەڵی	15 کۆمەڵی	16 کۆمەڵی	17 کۆمەڵی																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	Na 11 186	Mg 12 160	گەردیلەیی																Al 13 143	Si 14 118	P 15 108	S 16 106	Cl 17 99	Ar 18 97	19 کۆمەڵی	20 کۆمەڵی	21 کۆمەڵی	22 کۆمەڵی	23 کۆمەڵی	24 کۆمەڵی	25 کۆمەڵی	26 کۆمەڵی	27 کۆمەڵی	28 کۆمەڵی	29 کۆمەڵی	30 کۆمەڵی	31 کۆمەڵی	32 کۆمەڵی	33 کۆمەڵی	34 کۆمەڵی	35 کۆمەڵی	36 کۆمەڵی	37 کۆمەڵی																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	4	K 19 232	Ca 20 197	Sc 21 162	Ti 22 147	V 23 134	Cr 24 128	Mn 25 127	Fe 26 126	Co 27 125	Ni 28 124	Cu 29 128	Zn 30 134	Ga 31 135	Ge 32 128	As 33 125	Se 34 116	Br 35 114	Kr 36 110	38 کۆمەڵی	39 کۆمەڵی	40 کۆمەڵی	41 کۆمەڵی	42 کۆمەڵی	43 کۆمەڵی	44 کۆمەڵی	45 کۆمەڵی	46 کۆمەڵی	47 کۆمەڵی	48 کۆمەڵی	49 کۆمەڵی	50 کۆمەڵی	51 کۆمەڵی	52 کۆمەڵی	53 کۆمەڵی	54 کۆمەڵی	55 کۆمەڵی																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	5	Rb 37 248	Sr 38 215	Y 39 180	Zr 40 160	Nb 41 146	Mo 42 139	Tc 43 136	Ru 44 134	Rh 45 134	Pd 46 137	Ag 47 144	Cd 48 149	In 49 167	Sn 50 151	Sb 51 145	Te 52 142	I 53 133	Xe 54 130	56 کۆمەڵی	57 کۆمەڵی	58 کۆمەڵی	59 کۆمەڵی	60 کۆمەڵی	61 کۆمەڵی	62 کۆمەڵی	63 کۆمەڵی	64 کۆمەڵی	65 کۆمەڵی	66 کۆمەڵی	67 کۆمەڵی	68 کۆمەڵی	69 کۆمەڵی	70 کۆمەڵی	71 کۆمەڵی	72 کۆمەڵی	73 کۆمەڵی	74 کۆمەڵی	75 کۆمەڵی	76 کۆمەڵی	77 کۆمەڵی	78 کۆمەڵی	79 کۆمەڵی	80 کۆمەڵی	81 کۆمەڵی	82 کۆمەڵی	83 کۆمەڵی	84 کۆمەڵی	85 کۆمەڵی	86 کۆمەڵی	87 کۆمەڵی																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	6	Cs 55 265	Ba 56 217	La 57 183	Hf 72 159	Ta 73 146	W 74 139	Re 75 137	Os 76 135	Ir 77 136	Pt 78 139	Au 79 144	Hg 80 151	Tl 81 170	Pb 82 175	Bi 83 155	Po 84 164	At 85 140	Rn 86 141	88 کۆمەڵی	89 کۆمەڵی	90 کۆمەڵی	91 کۆمەڵی	92 کۆمەڵی	93 کۆمەڵی	94 کۆمەڵی	95 کۆمەڵی	96 کۆمەڵی	97 کۆمەڵی	98 کۆمەڵی	99 کۆمەڵی	100 کۆمەڵی	101 کۆمەڵی	102 کۆمەڵی	103 کۆمەڵی	104 کۆمەڵی	105 کۆمەڵی	106 کۆمەڵی	107 کۆمەڵی	108 کۆمەڵی	109 کۆمەڵی	110 کۆمەڵی	111 کۆمەڵی	112 کۆمەڵی	113 کۆمەڵی	114 کۆمەڵی	115 کۆمەڵی	116 کۆمەڵی	117 کۆمەڵی	118 کۆمەڵی	119 کۆمەڵی	120 کۆمەڵی	121 کۆمەڵی	122 کۆمەڵی	123 کۆمەڵی	124 کۆمەڵی	125 کۆمەڵی	126 کۆمەڵی	127 کۆمەڵی	128 کۆمەڵی	129 کۆمەڵی	130 کۆمەڵی	131 کۆمەڵی	132 کۆمەڵی	133 کۆمەڵی	134 کۆمەڵی	135 کۆمەڵی	136 کۆمەڵی	137 کۆمەڵی	138 کۆمەڵی	139 کۆمەڵی	140 کۆمەڵی	141 کۆمەڵی	142 کۆمەڵی	143 کۆمەڵی	144 کۆمەڵی	145 کۆمەڵی	146 کۆمەڵی	147 کۆمەڵی	148 کۆمەڵی	149 کۆمەڵی	150 کۆمەڵی	151 کۆمەڵی	152 کۆمەڵی	153 کۆمەڵی	154 کۆمەڵی	155 کۆمەڵی	156 کۆمەڵی	157 کۆمەڵی	158 کۆمەڵی	159 کۆمەڵی	160 کۆمەڵی	161 کۆمەڵی	162 کۆمەڵی	163 کۆمەڵی	164 کۆمەڵی	165 کۆمەڵی	166 کۆمەڵی	167 کۆمەڵی	168 کۆمەڵی	169 کۆمەڵی	170 کۆمەڵی	171 کۆمەڵی	172 کۆمەڵی	173 کۆمەڵی	174 کۆمەڵی	175 کۆمەڵی	176 کۆمەڵی	177 کۆمەڵی	178 کۆمەڵی	179 کۆمەڵی	180 کۆمەڵی	181 کۆمەڵی	182 کۆمەڵی	183 کۆمەڵی	184 کۆمەڵی	185 کۆمەڵی	186 کۆمەڵی	187 کۆمەڵی	188 کۆمەڵی	189 کۆمەڵی	190 کۆمەڵی	191 کۆمەڵی	192 کۆمەڵی	193 کۆمەڵی	194 کۆمەڵی	195 کۆمەڵی	196 کۆمەڵی	197 کۆمەڵی	198 کۆمەڵی	199 کۆمەڵی	200 کۆمەڵی	201 کۆمەڵی	202 کۆمەڵی	203 کۆمەڵی	204 کۆمەڵی	205 کۆمەڵی	206 کۆمەڵی	207 کۆمەڵی	208 کۆمەڵی	209 کۆمەڵی	210 کۆمەڵی	211 کۆمەڵی	212 کۆمەڵی	213 کۆمەڵی	214 کۆمەڵی	215 کۆمەڵی	216 کۆمەڵی	217 کۆمەڵی	218 کۆمەڵی	219 کۆمەڵی	220 کۆمەڵی	221 کۆمەڵی	222 کۆمەڵی	223 کۆمەڵی	224 کۆمەڵی	225 کۆمەڵی	226 کۆمەڵی	227 کۆمەڵی	228 کۆمەڵی	229 کۆمەڵی	230 کۆمەڵی	231 کۆمەڵی	232 کۆمەڵی	233 کۆمەڵی	234 کۆمەڵی	235 کۆمەڵی	236 کۆمەڵی	237 کۆمەڵی	238 کۆمەڵی	239 کۆمەڵی	240 کۆمەڵی	241 کۆمەڵی	242 کۆمەڵی	243 کۆمەڵی	244 کۆمەڵی	245 کۆمەڵی	246 کۆمەڵی	247 کۆمەڵی	248 کۆمەڵی	249 کۆمەڵی	250 کۆمەڵی	251 کۆمەڵی	252 کۆمەڵی	253 کۆمەڵی	254 کۆمەڵی	255 کۆمەڵی	256 کۆمەڵی	257 کۆمەڵی	258 کۆمەڵی	259 کۆمەڵی	260 کۆمەڵی	261 کۆمەڵی	262 کۆمەڵی	263 کۆمەڵی	264 کۆمەڵی	265 کۆمەڵی	266 کۆمەڵی	267 کۆمەڵی	268 کۆمەڵی	269 کۆمەڵی	270 کۆمەڵی	271 کۆمەڵی	272 کۆمەڵی	273 کۆمەڵی	274 کۆمەڵی	275 کۆمەڵی	276 کۆمەڵی	277 کۆمەڵی	278 کۆمەڵی	279 کۆمەڵی	280 کۆمەڵی	281 کۆمەڵی	282 کۆمەڵی	283 کۆمەڵی	284 کۆمەڵی	285 کۆمەڵی	286 کۆمەڵی	287 کۆمەڵی	288 کۆمەڵی	289 کۆمەڵی	290 کۆمەڵی	291 کۆمەڵی	292 کۆمەڵی	293 کۆمەڵی	294 کۆمەڵی	295 کۆمەڵی	296 کۆمەڵی	297 کۆمەڵی	298 کۆمەڵی	299 کۆمەڵی	300 کۆمەڵی	301 کۆمەڵی	302 کۆمەڵی	303 کۆمەڵی	304 کۆمەڵی	305 کۆمەڵی	306 کۆمەڵی	307 کۆمەڵی	308 کۆمەڵی	309 کۆمەڵی	310 کۆمەڵی	311 کۆمەڵی	312 کۆمەڵی	313 کۆمەڵی	314 کۆمەڵی	315 کۆمەڵی	316 کۆمەڵی	317 کۆمەڵی	318 کۆمەڵی	319 کۆمەڵی	320 کۆمەڵی	321 کۆمەڵی	322 کۆمەڵی	323 کۆمەڵی	324 کۆمەڵی	325 کۆمەڵی	326 کۆمەڵی	327 کۆمەڵی	328 کۆمەڵی	329 کۆمەڵی	330 کۆمەڵی	331 کۆمەڵی	332 کۆمەڵی	333 کۆمەڵی	334 کۆمەڵی	335 کۆمەڵی	336 کۆمەڵی	337 کۆمەڵی	338 کۆمەڵی	339 کۆمەڵی	340 کۆمەڵی	341 کۆمەڵی	342 کۆمەڵی	343 کۆمەڵی	344 کۆمەڵی	345 کۆمەڵی	346 کۆمەڵی	347 کۆمەڵی	348 کۆمەڵی	349 کۆمەڵی	350 کۆمەڵی	351 کۆمەڵی	352 کۆمەڵی	353 کۆمەڵی	354 کۆمەڵی	355 کۆمەڵی	356 کۆمەڵی	357 کۆمەڵی	358 کۆمەڵی	359 کۆمەڵی	360 کۆمەڵی	361 کۆمەڵی	362 کۆمەڵی	363 کۆمەڵی	364 کۆمەڵی	365 کۆمەڵی	366 کۆمەڵی	367 کۆمەڵی	368 کۆمەڵی	369 کۆمەڵی	370 کۆمەڵی	371 کۆمەڵی	372 کۆمەڵی	373 کۆمەڵی	374 کۆمەڵی	375 کۆمەڵی	376 کۆمەڵی	377 کۆمەڵی	378 کۆمەڵی	379 کۆمەڵی	380 کۆمەڵی	381 کۆمەڵی	382 کۆمەڵی	383 کۆمەڵی	384 کۆمەڵی	385 کۆمەڵی	386 کۆمەڵی	387 کۆمەڵی	388 کۆمەڵی	389 کۆمەڵی	390 کۆمەڵی	391 کۆمەڵی	392 کۆمەڵی	393 کۆمەڵی	394 کۆمەڵی	395 کۆمەڵی	396 کۆمەڵی	397 کۆمەڵی	398 کۆمەڵی	399 کۆمەڵی	400 کۆمەڵی	401 کۆمەڵی	402 کۆمەڵی	403 کۆمەڵی	404 کۆمەڵی	405 کۆمەڵی	406 کۆمەڵی	407 کۆمەڵی	408 کۆمەڵی	409 کۆمەڵی	410 کۆمەڵی	411 کۆمەڵی	412 کۆمەڵی	413 کۆمەڵی	414 کۆمەڵی	415 کۆمەڵی	416 کۆمەڵی	417 کۆمەڵی	418 کۆمەڵی	419 کۆمەڵی	420 کۆمەڵی	421 کۆمەڵی	422 کۆمەڵی	423 کۆمەڵی	424 کۆمەڵی	425 کۆمەڵی	426 کۆمەڵی	427 کۆمەڵی	428 کۆمەڵی	429 کۆمەڵی	430 کۆمەڵی	431 کۆمەڵی	432 کۆمەڵی	433 کۆمەڵی	434 کۆمەڵی	435 کۆمەڵی	436 کۆمەڵی	437 کۆمەڵی	438 کۆمەڵی	439 کۆمەڵی	440 کۆمەڵی	441 کۆمەڵی	442 کۆمەڵی	443 کۆمەڵی	444 کۆمەڵی	445 کۆمەڵی	446 کۆمەڵی	447 کۆمەڵی	448 کۆمەڵی	449 کۆمەڵی	450 کۆمەڵی	451 کۆمەڵی	452 کۆمەڵی	453 کۆمەڵی	454 کۆمەڵی	455 کۆمەڵی	456 کۆمەڵی	457 کۆمەڵی	458 کۆمەڵی	459 کۆمەڵی	460 کۆمەڵی	461 کۆمەڵی	462 کۆمەڵی	463 کۆمەڵی	464 کۆمەڵی	465 کۆمەڵی	466 کۆمەڵی	467 کۆمەڵی	468 کۆمەڵی	469 کۆمەڵی	470 کۆمەڵی	471 کۆمەڵی	472 کۆمەڵی	473 کۆمەڵی	474 کۆمەڵی	475 کۆمەڵی	476 کۆمەڵی	477 کۆمەڵی	478 کۆمەڵی	479 کۆمەڵی	480 کۆمەڵی	481 کۆمەڵی	482 کۆمەڵی	483 کۆمەڵی	484 کۆمەڵی	485 کۆمەڵی	486 کۆمەڵی	487 کۆمەڵی	488 کۆمەڵی	489 کۆمەڵی	490 کۆمەڵی	491 کۆمەڵی	492 کۆمەڵی	493 کۆمەڵی	494 کۆمەڵی	495 کۆمەڵی	496 کۆمەڵی	497 کۆمەڵی	498 کۆمەڵی	499 کۆمەڵی	500 کۆمەڵی	501 کۆمەڵی	502 کۆمەڵی	503 کۆمەڵی	504 کۆمەڵی	505 کۆمەڵی	506 کۆمەڵی	507 کۆمەڵی	508 کۆمەڵی	509 کۆمەڵی	510 کۆمەڵی	511 کۆمەڵی	512 کۆمەڵی	513 کۆمەڵی	514 کۆمەڵی	515 کۆمەڵی	516 کۆمەڵی	517 کۆمەڵی	518 کۆمەڵی	519 کۆمەڵی	520 کۆمەڵی	521 کۆمەڵی	522 کۆمەڵی	523 کۆمەڵی	524 کۆمەڵی	525 کۆمەڵی	526 کۆمەڵی	527 کۆمەڵی	528 کۆمەڵی	529 کۆمەڵی	530 کۆمەڵی	531 کۆمەڵی	532 کۆمەڵی	533 کۆمەڵی	534 کۆمەڵی	535 کۆمەڵی	536 کۆمەڵی	537 کۆمەڵی	538 کۆمەڵی	539 کۆمەڵی	540 کۆمەڵی	541 کۆمەڵی	542 کۆمەڵی	543 کۆمەڵی	544 کۆمەڵی	545 کۆمەڵی	546 کۆمەڵی	547 کۆمەڵی	548 کۆمەڵی	549 کۆمەڵی	550 کۆمەڵی	551 کۆمەڵی	552 کۆمەڵی	553 کۆمەڵی	554 کۆمەڵی	555 کۆمەڵی	556 کۆمەڵی	557 کۆمەڵی	558 کۆمەڵی	559 کۆمەڵی	560 کۆمەڵی	561 کۆمەڵی	562 کۆمەڵی	563 کۆمەڵی	564 کۆمەڵی	565 کۆمەڵی	566 کۆمەڵی	567 کۆمەڵی	568 کۆمەڵی	569 کۆمەڵی	570 کۆمەڵی	571 کۆمەڵی	572 کۆمەڵی	573 کۆمەڵی	574 کۆمەڵی	575 کۆمەڵی	576 کۆمەڵی	577 کۆمەڵی	578 کۆمەڵی	579 کۆمەڵی	580 کۆمەڵی	581 کۆمەڵی	582 کۆمەڵی	583 کۆمەڵی	584 کۆمەڵی	585 کۆمەڵی	586 کۆمەڵی	587 کۆمەڵی	588 کۆمەڵی	589 کۆمەڵی	590 کۆمەڵی	591 کۆمەڵی	592 کۆمەڵی	593 کۆمەڵی	594 کۆمەڵی	595 کۆمەڵی	596 کۆمەڵی	597 کۆمەڵی	598 کۆمەڵی	599 کۆمەڵی	600 کۆمەڵی	601 کۆمەڵی	602 کۆمەڵی	603 کۆمەڵی	604 کۆمەڵی	605 کۆمەڵی	606 کۆمەڵی	607 کۆمەڵی	608 کۆمەڵی	609 کۆمەڵی	610 کۆمەڵی	611 کۆمەڵی	612 کۆمەڵی	613 کۆمەڵی	614 کۆمەڵی	615 کۆمەڵی	616 کۆمەڵی	617 کۆمەڵی	618 کۆمەڵی	619 کۆمەڵی	620 کۆمەڵی	621 کۆمەڵی	622 کۆمەڵی	623 کۆمەڵی	624 کۆمەڵی	625 کۆمەڵی	626 کۆمەڵی	627 کۆمەڵی	628 کۆمەڵی	629 کۆمەڵی	630 کۆمەڵی	631 کۆمەڵی	632 کۆمەڵی	633 کۆمەڵی	634 کۆمەڵی	635 کۆمەڵی	636 کۆمەڵی	637 کۆمەڵی	638 کۆمەڵی	639 کۆمەڵی	640 کۆمەڵی	641 کۆمەڵی	642 کۆمەڵی	643 کۆمەڵی	644 کۆمەڵی	645 کۆمەڵی	646 کۆمەڵی	647 کۆمەڵی	648 کۆمەڵی	649 کۆمەڵی	650 کۆمەڵی	651 کۆمەڵی	652 کۆمەڵی	653 کۆمەڵی	654 کۆمەڵی	655 کۆمەڵی	656 کۆمەڵی	657 کۆمەڵی	658 کۆمەڵی	659 کۆمەڵی	660 کۆمەڵی	661 کۆمەڵی	662 کۆمەڵی	663 کۆمەڵی	664 کۆمەڵی	665 کۆمەڵی	666 کۆمەڵی	667 کۆمەڵی	668 کۆمەڵی	669 کۆمەڵی	670 کۆمەڵی	671 کۆمەڵی	672 کۆمەڵی	673 کۆمەڵی	674 کۆمەڵی	675 کۆمەڵی	676 کۆمەڵی	677 کۆمەڵی	678 کۆمەڵی	679 کۆمەڵی	680 کۆمەڵی	681 کۆمەڵی	682 کۆمەڵی	683 کۆمەڵی	684 کۆمەڵی	685 کۆمەڵی	686 کۆمەڵی	687 کۆمەڵی	688 کۆمەڵی	689 کۆمەڵی	690 کۆمەڵی	691 کۆمەڵی	692 کۆمەڵی	693 کۆمەڵی	694 کۆمەڵی	695 کۆمەڵی	696 کۆمەڵی	697 کۆمەڵی	698 کۆمەڵی	699 کۆمەڵی	700 کۆمەڵی	701 کۆمەڵی	702 کۆمەڵی	703 کۆمەڵی	704 کۆمەڵی	705 کۆمەڵی	706 کۆمەڵی	707 کۆمەڵی	708 کۆمەڵی	709 کۆمەڵی	710 کۆمەڵی	711 کۆمەڵی	712 کۆمەڵی	713 کۆمەڵی	714 کۆمەڵی	715 کۆمەڵی	716 کۆمەڵی	717 کۆمەڵی	718 کۆمەڵی	719 کۆمەڵی	720 کۆمەڵی	721 کۆمەڵی	722 کۆمەڵی	723 کۆمەڵی	724 کۆمەڵی	725 کۆمەڵی	726 کۆمەڵی	727 کۆمەڵی	728 کۆمەڵی	729 کۆمەڵی	730 کۆمەڵی	731 کۆمەڵی	732 کۆمەڵی	733 کۆمەڵی	734 کۆمەڵی	735 کۆمەڵی	736 کۆمەڵی	737 کۆمەڵی	738 کۆمەڵی	739 کۆمەڵی	740 کۆمەڵی	741 کۆمەڵی	742 کۆمەڵی	743 کۆمەڵی	744 کۆمەڵی	745 کۆمەڵی	746 کۆمەڵی	747 کۆمەڵی	748 کۆمەڵی	749 کۆمەڵی	750 کۆمەڵی	751 کۆمەڵی	752 کۆمەڵی	753 کۆمەڵی	754 کۆمەڵی	755 کۆمەڵی	756 کۆمەڵی	757 کۆمەڵی	758 کۆمەڵی	759 کۆمەڵی	760 کۆمەڵی	761 کۆمەڵی	762 کۆمەڵی	763 کۆمەڵی	764 کۆمەڵی	765 کۆمەڵی	766 کۆمەڵی	767 کۆمەڵی	768 کۆمەڵی	769 کۆمەڵی	770 کۆمەڵی	771 کۆمەڵی	772 کۆمەڵی	773 کۆمەڵی	774 کۆمەڵی	775 کۆمەڵی	776 کۆمەڵی	777 کۆمەڵی	778 کۆمەڵی	779 کۆمەڵی	780 کۆمەڵی	781 کۆمەڵی	782 کۆمەڵی	783 کۆمەڵی	784 کۆمەڵی	785 کۆمەڵی	786 کۆمەڵی	787 کۆمەڵی	788 کۆمەڵی	789 کۆمەڵی	790 کۆمەڵی	791 کۆمەڵی	792 کۆمەڵی	793 کۆمەڵی	794 کۆمەڵی	795 کۆمەڵی	796 کۆمەڵی	797 کۆمەڵی	798 کۆمەڵی	799 کۆمەڵی	800 کۆمەڵی	801 کۆمەڵی	802 کۆمەڵی	803 کۆمەڵی	804 کۆمەڵی	805 کۆمەڵی	806 کۆمەڵی	807 کۆمەڵی	808 کۆمەڵی	809 کۆمەڵی	810 کۆمەڵی	811 کۆمەڵی	812 کۆمەڵی	813 کۆمەڵی	814 کۆمەڵی	815 کۆمەڵی	816 کۆمەڵی	817 کۆمەڵی	818 کۆمەڵی	819 کۆمەڵی	820 کۆمەڵی	821 ک

### زنجیرە‌ی لانتانیدەکان

Ce 58 182	Pr 59 182	Nd 60 181	Pm 61 183	Sm 62 180	Eu 63 208	Gd 64 180	Tb 65 177	Dy 66 178	Ho 67 176	Er 68 176	Tm 69 176	Yb 70 —	Lu 71 174
Th 90 179	Pa 91 163	U 92 156	Np 93 155	Pu 94 159	Am 95 173	Cm 96 174	Bk 97 —	Cf 98 186	Es 99 186	Fm 100 —	Md 101 —	No 102 —	Lr 103 —

### زنجیرە‌ی ئەکتینایدەکان

#### شیۆ 5 - 13 نیووتیرە

گەردیلە‌ییەکان، لە چەپەو

بەرە‌و‌راست کەم دەکەن لە خولدا، و

لە کۆمە‌ڵە‌دا لە سەرە‌و بە‌رە‌و خوار

زۆر دەبن.

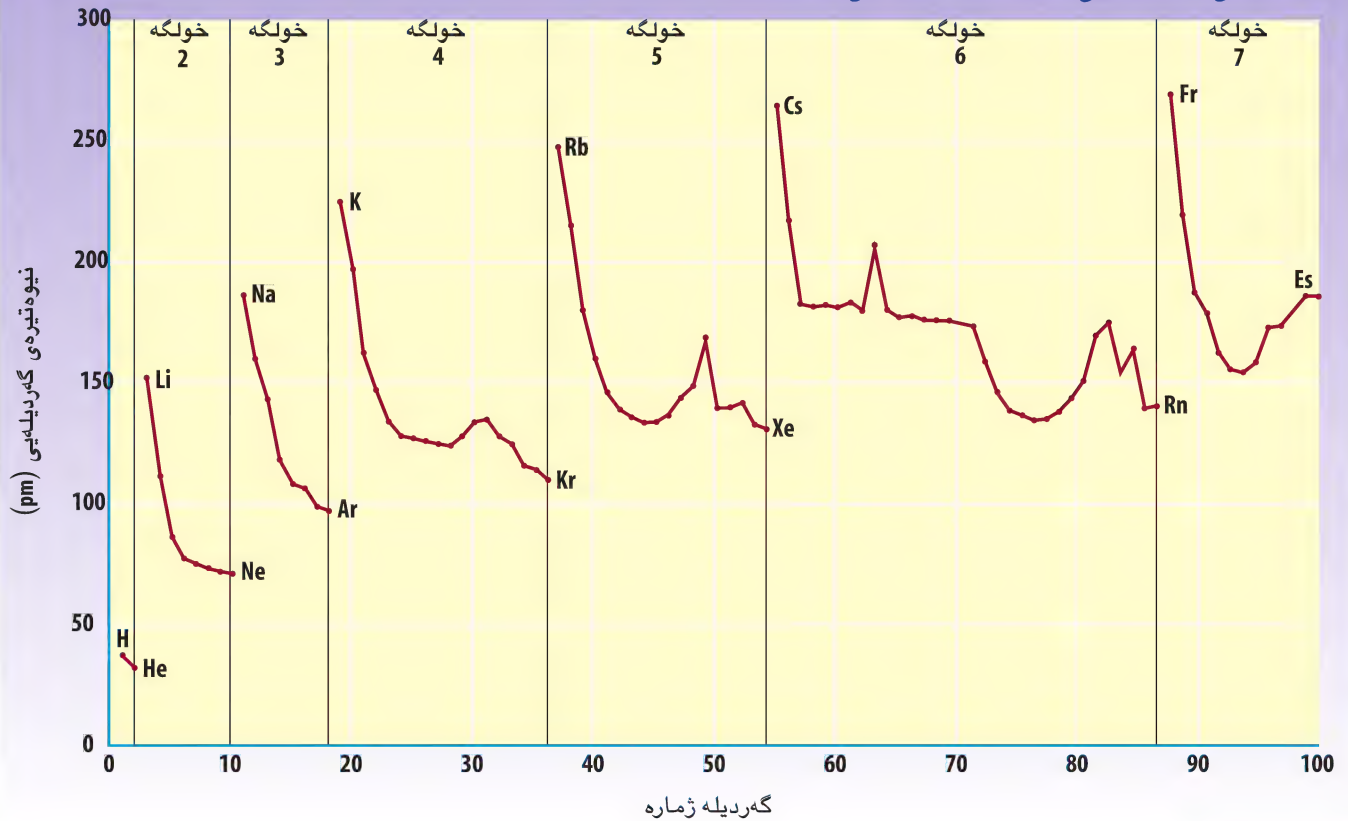
ژمارە) زۆربوونی بارگە‌ی کارە‌بایی موجه‌بی ناوک و بە‌یە‌ک‌بە‌یە‌ ئەلیکترۆن خستە‌سەر ژێر ئاستی  $s$  و  $p$  هەمان ئاستی وزە‌ی سەرە‌کی، ئەلیکترۆنە‌کان وردە‌ وردە‌ بە‌ره و ناوکی بارگە‌ زۆر، پادە‌کێش‌رین و ئەم پراکێش‌رانه بە‌ره‌و ژوور چوو دە‌بێتە‌ هۆی کەم کردنی نیووتیرە‌ی گەردیلە‌یی و پراکێش‌ری ناوک تا پادە‌یه‌ک کەم دە‌کات بە‌م لێک دوور کە‌وتنە‌وه‌یه‌ی لە ئەنجامی زۆر بوونی ژمارە‌ی ئەلیکترۆنە‌کانی هەمان ئاستی وزە‌ی دەرە‌کی، بۆ‌یه‌ جیا‌وازی نیوان نیووتیرە‌ی گەردیلە‌ دراوسێ‌یه‌کانی هەموو خولێک وردە‌ وردە‌ بچووکتر دە‌بێت، وە‌ک لە شیۆ 5-13 دا دەرە‌کە‌وێت.

### پە‌ به‌ندی نیووتیرە‌ی گەردیلە‌یی توخمە‌کانی کۆمە‌ڵە‌یه‌ک

سەر‌نجی نیووتیرە‌ گەردیلە‌ییە‌کانی توخمە‌کانی کۆمە‌ڵە‌ 1 لە شیۆ 5-13 دا بە‌، دە‌بێت نیووتیرە‌گەردیلە‌ییە‌کان لە سەرە‌و بۆ‌ خوارە‌وه‌ی کۆمە‌ڵە‌کە‌ زۆر دە‌بێت بە‌و‌پێ‌یه‌ش قە‌بارە‌ی گەردیلە‌کان گە‌وره‌ دە‌بن، هەر‌چە‌ندێک ئەلیکترۆنە‌کان، ژێر ئاستە‌ بالا‌کانی ئاستە‌کانی وزە‌ی سەرە‌کی داگیر بکە‌ن، یان هەر‌چە‌ندێک لە ناوک دوورترین و، بە‌شیۆ‌یه‌یه‌کی گشتی، لە کۆمە‌ڵە‌دا، تا لە سەرە‌و بە‌ره‌و خوارە‌وه‌ برۆین، نیووتیرە‌ی گەردیلە‌یی توخمە‌ سەرە‌کیە‌کان زۆر دە‌بێت.

کاتی‌ک لە نیووتیرە‌ی توخمە‌کانی کۆمە‌ڵە‌ 13 ورد دە‌بینە‌وه‌، دە‌بینین، هەر‌چە‌ندە‌ کە‌ شونیی گالیۆم دوا‌ی ئە‌لومنیۆم دیت، و نیووتیرە‌ی گەردیلە‌یی گالیۆم Ga کە‌مێک بچووکترە لە نیووتیرە‌ی گەردیلە‌یی ئە‌لومنیۆم Al، چونکە‌ گالیۆم، بە‌پێ‌چە‌وانە‌ی ئە‌لومنیۆم، توخمە‌کانی خشتۆکی  $d$  کە‌وتنە‌ته‌ پێ‌شی‌وه‌ و زۆربوونی چا‌و‌ه‌روان‌کرا‌وی نیووتیرە‌ی گالیۆم، بە‌هۆی پ‌ری ئاستی سەرە‌کی چا‌و‌ه‌رمە‌وه‌، گرنگتر دە‌بێت لە چوونە‌یه‌کی ئە‌و هە‌وره ئە‌له‌کترۆنییه‌ی لە ناوکە‌بارگە‌ پە‌یدا‌دە‌بێت کە‌ زۆر لە ناوکە‌ بارگە‌ی ئە‌لومنیۆم بە‌رزترە‌.

## نیووتیردی گهردیلهیی بهرانبهز گهردیلهیی ژماره



وینیهی پروونکهرهوی نیووتیردی گهردیلهیی بهرانبهز گهردیلهیی ژماره، که پله بهندی نیووتیردی له کۆمهله و خولدا دهردهخت.

شیوه 5 - 14

## پرسی نمونهیی 5 - 5

- أ. کام لهه توخمانهیی خوارهوه، گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه: مهگنسیۆم (Mg)، کلۆر (Cl)، سۆدیۆم (Na)، یان فۆسفۆر (P)؟ وهلامهکته بهپیی پله بهندی له خشتهی خولیدا، روون بکهرهوه.
- ب. کام لهه توخمانهیی خوارهوه گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه: کالسیۆم (Ca)، بریلیۆم (Be)، باریۆم (Ba)، یان سترۆنیۆم (Sr)، وهلامهکته بهپیی پله بهندی له خشتهی خولیدا، روون بکهرهوه.

- أ. ههموو توخمهکان، دهکهنه خولی سییهمهوه، بهلام سۆدیۆم بچوکتیرین گهردیلهیی ژمارهیی ههیه و یهکهم توخمی خولکهیه، بۆیه سۆدیۆم گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه، چونکه نیووتیردی گهردیلهیییهکانی توخمهکانی خولیک له چهپه و بۆ راست، کهم دهکات.
- ب. ههموو توخمهکان، دهکهنه کۆمهلهیی 2 دوومهوه بهلام باریۆم گهرهترین گهردیلهیی ژمارهیی ههیه و دورترینانی له دامینی کۆمهلهکهدا، بۆیه گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه و به و پیییه نیووتیردی گهردیلهیی توخمهکانی کۆمهلهکه له سهروهوه بۆ خوارهوه زیاد دهکات.

## شیکاری

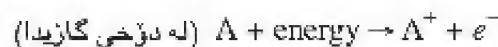
## پاهینانی کارپیگراوهکان

- کام لهه توخمانهیی خوارهوه: Li، O، C، یان F گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی وهلام: Li، F، ههیه؟ کامیان بچوکتیرین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه؟
- کام لهه توخمانهیی خوارهوه: Br، At، F، یان Cl، بچوکتیرین نیووتیردی گهردیلهیی وهلام: At، F، ههیه؟ کامیان گهرهترین نیووتیردی گهردیلهیی ههیه؟



## وزەى ئايۇناندىن

دەتوانریت ئەلەكترونىك لە گەردیلەیهکی دیاریکراو لیڤکریتهوه ئهگەر وزه‌ی پێویست هه‌بۆ، ئه‌گەر A هه‌م‌ای قوخمه‌یکی دیاریکراویته‌، ده‌توانین ئه‌و کره‌یه‌ وێك خواره‌وه ده‌ریزیته‌.



A<sup>+</sup> ئايونى توخمەگەيە A. يەك بارگەيى مۇجەبى ھەيە و بە ئايونى I + ئامازەي بۇ ئىكرىت ئايون ion گەردىلە يان كۆمەلە گەردىلەيەكى بەكگرتوو كە بارگەيى مۇجەب يان سالىيى ھەيە. بۇ ئىمۇنە سۆيۇم ئايونى Na<sup>+</sup> يېك دىئىت و ھەر كرىمەك بېيىتە ھۆي پەيدا برونى ئايون، كرىدەي ئايوناندە ionization بۇ ئرخاندنى ئاسانى ئىستەبەردايونى گەردىلەي توخمە جىاوازەكان لە ئەلگىرۇنەكانىان، كىمپاگەران وزەي ئايوناندەكانىان بەراوردەكەن. وزەي پىئويست بۇ رامالىنى يەك ئەلىكترۇن لە گەردىلەي توخمىكى دىيارىكراوى ھاوبارگە بىرىتىيە لە وزەي ئايوناندن ionization energy (وزەي يەكەمى ئايوناندن) و بۇ خۇ پاراستن لە كارىگەرىيى گەردىلە دراوستىيەكان، وزەي ئايوناندنى تاكە گەردىلە دەپيورىت لە دۇخى گازدا. شىۋەي (5-15) وزەي يەكەمى ئايوناندنى توخمەكان بە كىلۇ جول/ مۆل (kJ/mol) دىارى ئىمكات وە شىۋەي(5-16) ئەم زانىارىانە بە شىۋەي ۋىتەيەكى پرون كراۋە پرون ئىمكاتەم.

**شېۋە 5 - 15** بەگىشنى ورەي بەگىم  
ئايۇناندىن توخمەگانى خولگە، لە چەپمۇ  
بۇ راست زور دېيىت، ھى توخمەگانى  
كۆمەلگە لە سەرەۋە بۇ غاۋدە گەم دىگات.

حشتمی، خولی، وزه‌ی نایوناندن (kJ/mol)

1	1 H 1.008																	2 He 4.003	
2	3 Li 6.941	4 Be 9.012																	10 Ne 20.18
3	11 Na 22.99	12 Mg 24.31																	18 Ar 39.95
4	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.91	54 Xe 131.29	
6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 144.91	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97		
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu 244.06	95 Am 243.06	96 Cm 247.07	97 Bk 247.07	98 Cf 251.08	99 Es 252.08	100 Fm 257.10	101 Md 258.10	102 No 259.10	103 Lr 262.11		

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

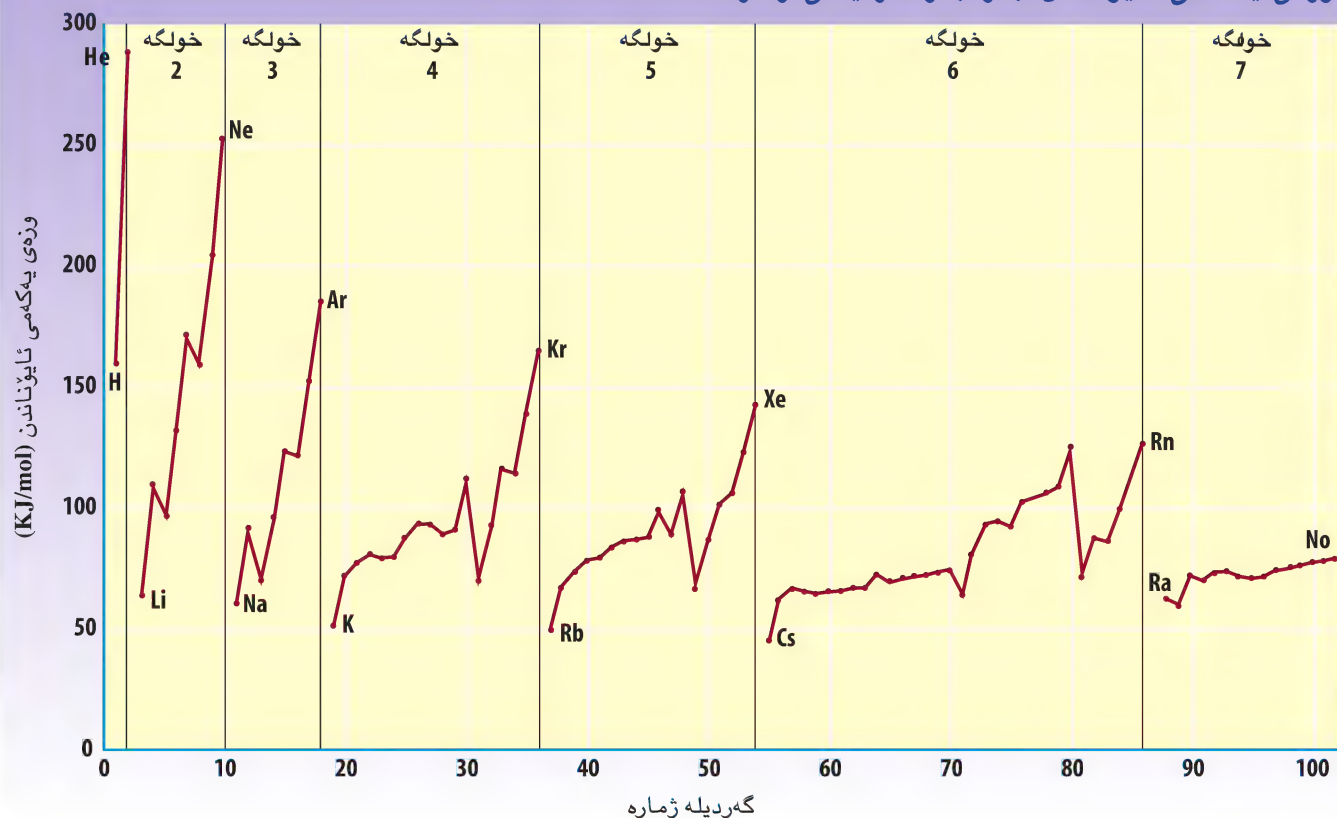
دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

گروہ ۱  
گروہ ۲  
گروہ ۳  
گروہ ۴  
گروہ ۵  
گروہ ۶  
گروہ ۷  
گروہ ۸  
گروہ ۹  
گروہ ۱۰  
گروہ ۱۱  
گروہ ۱۲  
گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵  
گروہ ۱۶  
گروہ ۱۷  
گروہ ۱۸

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲  
دوره ۱۳  
دوره ۱۴  
دوره ۱۵  
دوره ۱۶  
دوره ۱۷  
دوره ۱۸  
دوره ۱۹  
دوره ۲۰

دوره ۱  
دوره ۲  
دوره ۳  
دوره ۴  
دوره ۵  
دوره ۶  
دوره ۷  
دوره ۸  
دوره ۹  
دوره ۱۰  
دوره ۱۱  
دوره ۱۲

## وزەى يەكەمى ئايۇناندىن، بەرانبەر گەردىلەى ژمارە



### پەلە بەندىى وزەى ئايۇناندىن لە خولدا

لە شىۋانە 5-15 و 5-16 وردىبەرەو، وزەى ئايۇناندىن يەكەم و دوا توخم لە ھەر خولېكدا، دەبىنىت كانزاكانى كۆمەلەى 1 كەمترىن وزەى يەكەم ئايۇناندىن ھەيە لە ھەموو خولەكانى تردا، بۆيە، زۆر بە ئاسانى ئەلىكتروئەكانىيان ون دەكەن، ئەم ئاسان ئەلىكتروئ ون كىردەن، ھۆى سەرەكى بەرزى چالاكى كىمىيائى كانزاكانى كۆمەلە 1 ئەلكالىيەكانە بەلام توخمەكانى كۆمەلەى 18، واتە گازە خانەدانەكان بەرزترىن وزەى ئايۇناندىن ھەيە و بەئاسانى ئەلىكتروئەكانىيان ون ناكەن و نزمى چالاكى كىمىيائى ئەو توخمانە، گرانى دامالېنى ئەلىكتروئەكانىيانە.

بەگشتى لە ھەموو خولېكدا وزەى ئايۇناندىن توخمەسەرەكىيەكان بە زۆرىۋىنى گەردىلەى ژمارە ( لە چەپەوۋە بۆ پاست) زياد دەكات، بە ھۆى زۆر بوۋى بارگەى مۇجەبى ناۋكەوۋە كە دەبىتە ھۆى توندتر پاكېشانى ئەلىكتروئەكانى ھەمان ئاستى وزە، ھەرۋەك زۆرىۋىنى بارگەى ناۋك بەرپرسە لە زۆرىۋىنى وزەى ئايۇناندىن كەمبۈنەۋەى نىۋەتيرەى گەردىلەى توخمەكانى خولېك و بەشۋەيەكى گشتى دەتوانىن تېبىنى ئەو بەكەين كە ناكازاكان وزەى ئايۇناندىن بەرزترە لە ھى كانزاكان، ھەرۋەك توخمەكانى كۆمەلە 1 لە ھەر خولېكدا، كەمترىن وزەى ئايۇناندىن ھەيە و توخمەكانى كۆمەلەى 18، بەرزترىن وزەى ئايۇناندىن ھەيە.

### پەلە بەندىى وزەى ئايۇناندىن لە كۆمەلەدا

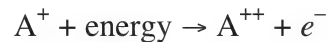
لە توخمە سەرەكىيەكاندا، بە شۋەيەكى گشتى تا بەرە و خواربىنەۋە بۆ دامېنى كۆمەلەكە وزەى ئايۇناندىن كەم دەكات. ئەو ئەلىكتروئەكانەى لە گەردىلەى ھەر توخمىكى كۆمەلەيەك دەكەيتەۋە، ئەوانەن كە لە ئاستە بەرزەكانى وزەدان و دوورن لە ناۋكەوۋە، كە دەبىتە ھۆى ئەۋەى بە ئاسانى لە بوۋارەكەى دامالېت و، تا بەرەو خوار

**شېۋە 5 - 16** وىنەيەكى پروئەكرەۋەى پەيۋەندى نىۋان وزەى يەكەم ئايۇناندىن  $IE_1$  و گەردىلەى ژمارە، بەزۆر بوۋى گەردىلە ژمارە، پەلەبەندى نىۋان خول و كۆمەلە كەم پروئتر دەبىت.

برېځن له کومه لايه کدا، به زور بوونی گهرديله ژماره، ژماره يه کی زورتر ئه ليکترؤن دهکونه نيوان ناوک و ئه ليکترؤنه کانی بهرترين ئاستی وزه و دهک ئه ليکترؤنه کانی تېدايه، که ده بېته هوئی که مکړنه وې کار يگه رېی بارگه ی ناوک له سهر ئه ليکترؤنه دهرکيه کان، بهو جوړه کوئی ئه و کار يگه رانه يانه به سهر ړاکي شرنی ئه ليکترؤنه کان بو بارگه ی بهرزه وې بووی ناوکدا زال دهبن.

### ئه ليکترؤن دامالين له نايونه موجه به کان

له پيشتري زانیت که بوونی بریکی گونجاو له ووزه دتوانريت ئه ليکترؤن له گهرديله ی هابارگه بکهينه ووه وه هروها دتوانريت ئه ليکترؤنه کان له نايونه موجه به کان دا بمالدریت به بوونی وزه ی زورتر:



ويهم وزه يه ده لېن، وزه ی دووهم يان سييهم نايونانندن

وهروها خشته ی 3-5، که پېنج وزه که ی يه که م نايونانندن توخمه کانی خولی يه که م و دووهم و سييهم پيشان ددهات، دهری ده خات که وزه ی دووهم نايونانندن، وهک ده بېت هه ميشه له ه ی يه که م گهرتره وزه ی سييهم نايونانندن هه ميشه له ه ی دووهم گهرتره و هروها، چونکه له دامالينی ئه ليکترؤن له کاتی نايونانندن بهروداواکاندا (يهک له دوی يه که کاندا)، ژماره ی ئه ليکترؤنه کان که م دهکات و به و پييهش کار يگه رې بارگه ی موجه ی ناوک زياد دهکات چونکه ژماره ی پړوتونه کانی ناوک زورتر ده بېت له ژماره ی ئه ليکترؤنه کانی دهری ناوک، له بهر نه وه هه موو دامالينی کی بهروداوی ئه ليکترؤنه کان له نايون کار يگه رې يه کی به هيژ و زياد بوو پيشان ددهات له سهر بارگه ی ناوک، له خشته ی 3-5 دا، وزه ی يه که م نايونانندن دهری ده خات، که دامالينی تاکه ئه ليکترؤنک له گهرديله ی توخمه کانی کومه له 18 زور گرانتره له ليکړنه وې ئه ليکترؤنک له گهرديله ی توخمه کانی تری هه مان خول و، ئه م جيگرييه تايبه ته ی پريزبوونی گازی خانه دان، له گهل ئه و نايونانه شدا ده گونجی که پريزبوونی ئه ليکترؤن يان وهک ه ی گازه خانه دانه کان وايه، له خشته ی 3-5 دا سهرنجی، ئه و زوربونه گهر يه ی نيوان وزه کانی نايونانندن خولی يه که م بو دووهم، ه ی ليثيوم Li و دووهم بو سييهم، ه ی بيريليوم Be بدهری.

### خشته ی 3-5 وزه ی نايونانندن (kJ/mol) يه که م پينج توخمی خوله کانی 1-3

خولی 2								خولی 1		
Ne	F	O	N	C	B	Be	Li	He	H	
2081	1681	1314	1402	1086	801	900	520	2372	1312	IE <sub>1</sub>
3952	3374	3388	2856	2353	2427	1757	7298	5250		IE <sub>2</sub>
6122	6050	5300	4578	4621	3660	14 849	11815			IE <sub>3</sub>
9370	8408	7469	7475	6223	25026	21 007				IE <sub>4</sub>
12 178	11 023	10 990	9445	37 830	32 827					IE <sub>5</sub>
خولی 3										
Ar	Cl	S	P	Si	Al	Mg	Na			
1521	1251	1000	1012	787	578	738	496			IE <sub>1</sub>
2666	2297	2251	1903	1577	1817	1451	4562			IE <sub>2</sub>
3931	3822	3361	2912	3232	2745	7733	6912			IE <sub>3</sub>
5771	5158	4564	4957	4356	11 578	10 540	9544			IE <sub>4</sub>
7238	6540	7013	6274	16 091	14 831	13 628	13 353			IE <sub>5</sub>



دوو توخم له توخمه سەرەکییەکان وەرگیره، (أ) و (ب) وزه یەكەم ئایۆناندن توخمی (أ) دهكاتە 419 kJ/mol وزه دووهم ئایۆناندن توخمی (ب) دهكاتە 1000 kJ/mol ، کامیان پەسند دهكەیت دانانی هەریەك له و دوو توخمه، له خشتۆکی - s یان خشتۆکی - p ، کام توخمیان پەسند دهكەیت كه ئایۆنی موجهب پێك بێنیت؟

### شیكاری

توخمی (أ)، وزه ئایۆناندنەكەى نزمه، ئەمیش واتە گەردیلەكانی (أ) به ئاسانی ئەلیكترۆن ون دهكەن، بۆیه وا پەسندە توخمی (أ) كانزایەكی خشتۆکی - s بێ چونكه وزه ئایۆناندنەكەى لهگەڵ خولەكاندا زۆر دهبیئت بەلام توخمی (ب) وزه ئایۆناندن زۆر بەرزە، ئەمیش واتە واچاوهروان دهكریئت كه توخمی (ب) بكهویته كۆتایی خولێکی وزه ئایۆناندن دیاریکراوی خشتۆکی - p ، داگونجاوتره توخمی (أ) ئایۆنی موجهب پێك بێنیت چونكه وزه ئایۆناندن زۆر له هی توخمی (ب) نزمتره.

### پراپتیاری کارپێکراوهکان

1. X, T, R, Q چوار توخمی کۆمەڵه گریماناییین پزبوانی

ئەلیكترۆنی دەرەکیان بهم جوهریه:

وهلامهكان:

1. أ. Q له خشتۆك -p دایه X:  $4d^{10}5s^25p^1$  T:  $4d^{10}5s^25p^5$  R:  $3s^1$  Q:  $3s^23p^5$

R له خشتۆك -s دایه

T خشتۆك -p دایه

X خشتۆك -p دایه

ب. T, X, R, Q له ههمان

خولدان وه وه T, Q له

ههمان کۆمهلهدان.

أ. شوینی خشتۆکی هەر توخمێك له و توخمانه دیاری بکه.

ب. کام لهم توخمانه له ههمان خولدان ؟ کامیان له ههمان

کۆمهلهدان؟

ج. Q له بهرزترین وزه یهكهم

ئایۆناندن ههیه و R

نزمترین وزه یهكهم

ئایۆناندن ههیه.

د. R

ه. R

ج. کام لهم توخمانه، چاوهپوان دهكەیت بهرزترین وزه

یهكهمی ئایۆناندن ههبیئت؟ و چاوهپوان دهكەیت کام

توخمیان نزمترین وزه یهكهمی ئایۆناندن ههبیئت؟

د. چاوهپوان دهكەیت کام توخمیان بهرزترین وزه دووهم

ئایۆناندن ههبیئت؟

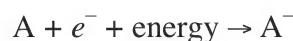
ه. کام توخمیان پەسند دهكەیت كه ئایۆنی +1 پێك بێنیت؟

## هۆگرى ئەلىكترونى

گەردىلە بى بارگەكان دەشى ئەلىكترون وەرىگرن، و بە گۆرانی وزە كە پروودەدات كاتىك گەردىلەيكى بى بارگە، ئەلىكترونىك وەردەگرىت دەلین هۆگرى ئەلىكترونى **nityelectron aff** ى، گەردىلە، ديارە زۆرىەى گەردىلەكان كە ئەلىكترون وەردەگرن وزە دەدەن بەپپى ئەم ھاوكىشەيە:



بى وزەى دەرپەرپو بە پەنوسىكى سالىب دەرەبىت، لەلەيكى ترەو، ھەندى گەردىلە ناچارەدەگرىت ئەلىكترون وەرىگرن بە وزە پىدانى و ئايونى سالىب پىك دىنيت:



بى وزەى مژراو بە پەنوسىكى مەجب دەرەبىت، بەلام ئەو ئايونەى بەم پىگەيە پەيدادەبىت ناچىگرەبىت و ئەوندەى پى ناچىت لە خۆيەو ئەلىكترونە خراوەسەرەكە ون دەكات.

شيوە 5-17، هۆگرى ئەلىكترونى توخمەكان بە كىلو جول/مول (kJ/mol) پىشان دەدات و شيوە 5-18 یش پروونكەرەوئى ئەم زانىارىە دراوانە پىشكەش دەكات.

### پەلە بەندىيى هۆگرى ئەلىكترونى لە خولدا

لە نيوان توخمەكاي ھەر خولەكدا، ھالوجىنەكان (كۆمەلەى 17) زۆر ئاسانتر ئەلىكترون وەردەگرن، و لە رىي بەھا زۆر سالىبەكانى هۆگرى ئەلىكترونى ھالوجىنەكانەو ئەمژەى بۆ كراو شيوەى 5-17 دا ئەو ئاسانىيەى كە گەردىلەكانى ھالوجىن ئەلىكترونى پى وەردەگرن، ھۆيەكى بنچىنەيە لە چالاكى توخمەكانى كۆمەلەى 17 دا، بە شيوەيەكى گشتى، ھەرچەند ئەلىكترون بىرئەھمان رىر ئاستى  $p$  ئەو گەردىلانەى بارگەى ناوكى زىادكردىان ھەيە، ھۆگرى ئەلىكترونى زۆر سالىبتر دەبىت لە ھەر خولەكى ناوكۆگەى خشتۆكى  $p$  يەو ئەوارتەكردنىك (جياكارىيەك) ھەيە بۆ ئەم پەلە بەندىيەى نيوان دوو كۆمەلە 14 و 15،

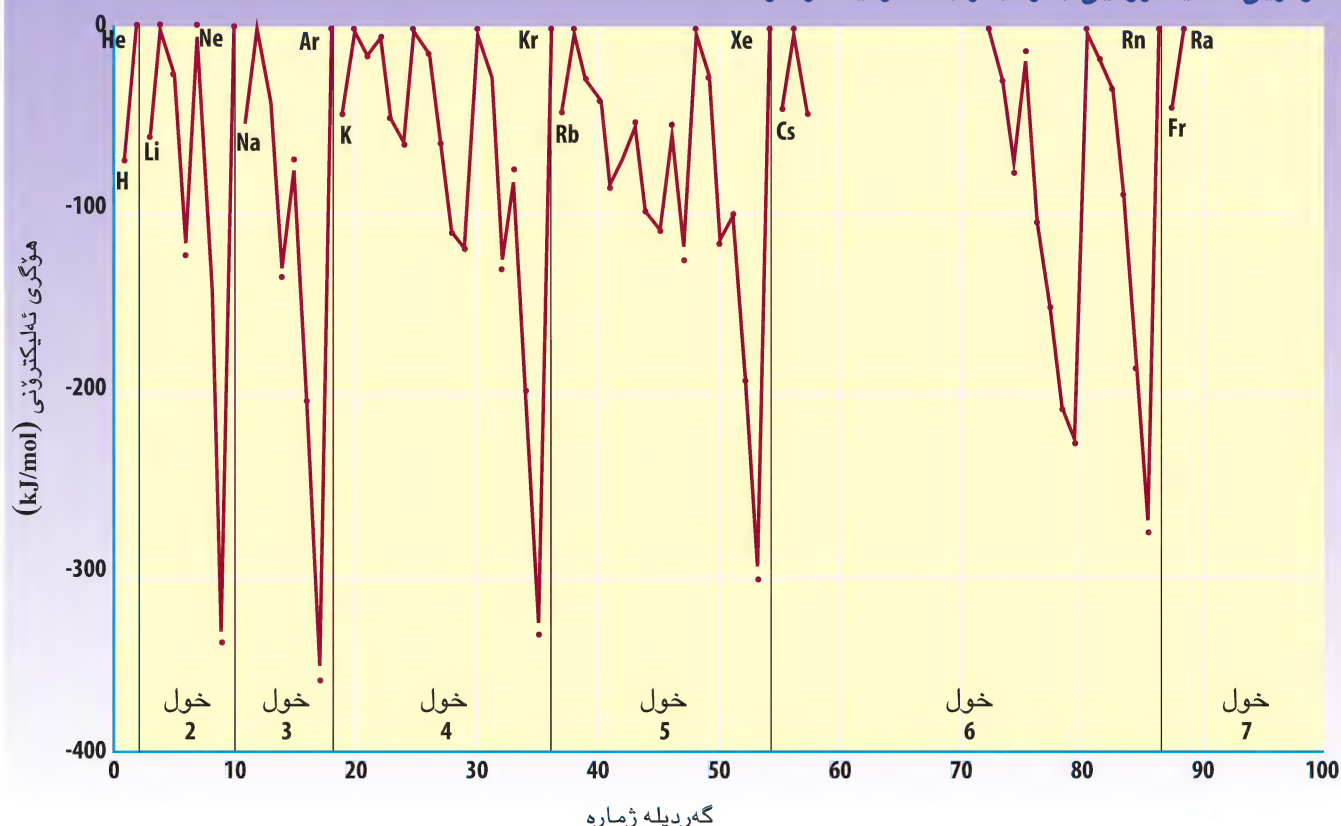
#### شيوە 5-17 بەھاكانى هۆگرى

ئەلىكترونى، كە خراونەتە ناو دوو كەوانەو لەم خشتەيەى خولەكدا، نىكەيىن و قەلئىراو بە 50 kJ/mol بۆ ھەرلانىايدىك و 0 kJ/mol يك بۆ ھەر ئەكتىنايدىك.

### خشتەى خولى هۆگرى ئەلىكترونى (kJ/mol)

1	1 H -75.4	2 He (0)	3 Li -61.8	4 Be (0)	5 B -27.7	6 C -126.3	7 N (0)	8 O -146.1	9 F -339.9	10 Ne (0)	11 Na -54.8	12 Mg (0)	13 Al -44.1	14 Si -138.5	15 P -74.6	16 S -207.7	17 Cl -361.7	18 Ar (0)
2	19 K -50.1	20 Ca (0)	21 Sc -18.8	22 Ti -7.9	23 V -52.5	24 Cr -66.6	25 Mn (0)	26 Fe -16.3	27 Co -66.1	28 Ni -115.6	29 Cu -122.8	30 Zn (0)	31 Ga -30	32 Ge -135	33 As -81	34 Se -202.1	35 Br -336.5	36 Kr (0)
3	37 Rb -48.6	38 Sr (0)	39 Y -30.7	40 Zr -42.6	41 Nb -89.3	42 Mo -74.6	43 Tc -55	44 Ru -105	45 Rh -113.7	46 Pd -55.7	47 Ag -130.2	48 Cd (0)	49 In -30	50 Sn -120	51 Sb -107	52 Te -197.1	53 I -305.9	54 Xe (0)
4	55 Cs -47.2	56 Ba (0)	57 La -50	58 Ce (0)	59 Pr -32.2	60 Nd -81.5	61 Pm -15	62 Sm -110	63 Eu -156.5	64 Gd -212.8	65 Tb -230.9	66 Dy (0)	67 Ho -20	68 Er -36	69 Tm -94.6	70 Yb -190	71 Lu -280	72 Hf (0)
5	87 Fr -47.0	88 Ra (0)	89 Ac —	90 Th —	91 Pa —	92 U —	93 Np —	94 Pu —	95 Am —	96 Cm —	97 Bk —	98 Cf —	99 Es —	100 Fm —	101 Md —	102 No —	103 Lr —	104 Rf —
6	105 Db —	106 Sg —	107 Bh —	108 Hs —	109 Mt —	110 Uun —	111 Uuu —	112 Uub —	113 Uut —	114 Uuq —	115 Uuh —	116 Uus —	117 Uuo —	118 Uuq —	119 Uuh —	120 Uuo —	121 Uus —	122 Uuo —
7	123 Nh —	124 Fl —	125 Mc —	126 Lv —	127 Ts —	128 Og —	129 Nh —	130 Fl —	131 Mc —	132 Lv —	133 Ts —	134 Og —	135 Nh —	136 Fl —	137 Mc —	138 Lv —	139 Ts —	140 Og —

## هۆگىرى ئەلىكترونىي بەرامبەر بە گەردىلە ژمارە



### شېۋە 5 - 18

وېنەيەكى پۈتۈنكەرەۋە  
هۆگىرى ئەلىكترونىي بەرامبەر گەردىلە ژمارە  
پېشان دەدات و دەرى دەخات كە زۆرىيە  
گەردىلەكان وزە دەردەپەرىنن كە ئەلىكترون  
ۋەردەگرن و بەبەھاي سالىپ دەردەبەردىن.

هۆگىرى ئەلىكترونىي كاربۇن ( $[\text{He}]2s^22p^2$ ) هۆگىرى ئەلىكترونىي نايترۇجىن ( $[\text{He}]2s^22p^3$ ) بەراۋەردىكە، خىستەنە سەرى ئەلىكترونىي بۇ گەردىلەى كاربۇن، ژىر ئاستى  $p$  نىۋە پىچىك دېئىت. ئەمە زۆر ئاسانتىر پۈتۈندەدات لە جووتكردىنى دوو ئەلىكترونى خولگەى ژىرئاستى  $p$  نىۋە پىچىك دېئىت.

### پەلە بەندىيى هۆگىرى ئەلىكترونىي لە نىۋە كۆمەلەدا

پەلە بەندىيى هۆگىرى ئەلىكترونىي ناو كۆمەلەكان بە ھەمان ئاستى پىچىك و پىچىك نىيە، كە پەلەبەندىيى وزەكانى نايۇناندىن جىادەكاتەۋە ۋەك پىچىكەكى گىشتى، ئەلىكترون زۆر بەگران دەخىتە سەر ھەرچەندىك لە سەروۋى كۆمەلەكەۋە پۈتۈنكەرەۋە، ئەم شىۋازەش لە پىچىكەكى دوو ھۆكار پەيدا دەبىت، يەكەمىيان ئەو سوۋكە زۆر بوۋنەى ناۋكە بارگەى كارايە، بە دابەزىن لە كۆمەلەكەدا، كە دەبىتە ھۆى زۆر بوۋنەى هۆگىرى ئەلىكترونىي، دوۋەمىيان، زۆر بوۋنەى نىۋەتيرەى گەردىلەيە، بە دابەزىن بە كۆمەلەدا، كە دەبىتە ھۆى كەمكردەنەۋەى هۆگىرى ئەلىكترونىي بە شىۋەيەكى گىشتى، قەبارە زۆر كارىگەرتر دەمىننەۋە، بەلام لەگەل ھەندى جىاكارىداكە بەتايىبەتى لە نىۋان كانزا گواستراۋەكاندا پەيدا دەبىت كە ئارەزوۋدەكەن بەھەمان قەبارە بىمىنەۋە و نىۋەتيرەكە كەم بىكات لەگەل دابەزىنى كۆمەلەكەدا.

### ئەلىكترون خىستەنە سەر نايۋنى سالىپ

گرانىيەكى ھەمىشەيى ھەيە كە ئەلىكترونىيى تر بخىتە سەر نايۋنىكى سالىپى يەكى و





### پەلە بەندى ئىۋەتپەرە ئايۋىنىيەكان لەگەل خولدا

تەمۋ كائىزايانەى كەتۋىنەتە لاي چەپى ھەر خولنىكى خىشتەى خولپىيەۋە تارەزۋى پىكەپىننى كاتايۇن دەكەن، بەلام ئاكانزاکانى ژۋورۋى تارەزۋى پىكەپىننى نەمايۇن دەكەن بەھۇى چۈنەيەكى (كزىۋونى) ھەۋرە ئەلىكترونىيەكەۋە كە لە زىاد ھونى بارگەى ئاۋك پەيدا دەپىت و كار دەكاتە ئەۋ ئەلىكترونانەى لە ھەمان ئاستى سەرەكى وزەدان.

بە دەست پىكرەن لە كۆمەلە 15 ھە كە گەردىلەكانى رېزېۋونى جىگىرى گازى خانەدان بەيدا دەكەن بە ۋەرگرتنى سى ئەلىكترون، ئانايۇنەكان لە كاتايۇنەكان باۋترن و نىۋە تىرە ئانايۇننىيەكانى توخمەكان، لە ھەر خولنىكى كۆمەلەكانى 15-18 دا، كەم دەكەن، ھۆيەكانى تەم كەم كرىنە ھەرەمان ئەۋ ھۇيانەن كە ھونە ھۆى كەمكرەنى ئىۋە تىرە كاتايۇننىيەكان لە چەپەۋە بۇ راستى خولەكە.

### پەلە بەندى ئىۋەتپەرە ئايۋىنىيەكان لە نىۋ كۆمەلەدا

ھەروەك لەبارى گەردىلەكان ۋايە، ئەلىكترونەكانى نەرەۋەى ھەريەكە لە كاتايۇن و ئانايۇنەكان لە ئاستەكانى بەرزترىن وزەدا لەكاتى پلەبەندىدا، بەدەبەزىن لە سەرەۋە بۇ خوارەۋەى كۆمەلەيەكى ديارىكراۋدا لە پەرئەۋە ھەروەك زىادىۋونىكى ۋرە ۋرە ھەيە لە نىۋەتىرەى گەردىلەى لە سەرەۋە بۇ خوارەۋەى كۆمەلەيەكدا، زىادىۋونىكى ۋرە ۋرەش ھەيە لە نىۋە تىرە ئايۋىنىيەكاندا.

## ئەلىكترونەكانى ھاۋەيىزى

ئاۋىتە كىمىيائىيەكان، بە ھۆى ۋەرگرتن يان و نكرەن يان ھاۋەيىش پى كرىنى ئەلىكترون لە لايەن گەردىلەكانەۋە پىك دىن و ئەۋ ئەلىكترونانەى تەم كارلىكە دەكەن، لە ئاستەكانى بەبەرزترىن وزەدا دەپن، چۈنكە زۆرتە دەكەۋىتە بەر كارىگەرىيى نىكترىن گەردىلە يان ئايۇن لى، بەۋ ئەلىكترونانەى كەۋن دەكرىن يان ۋەردەگىرىن يان بەشدارىيان پى دەكرىت لە پىكەپىننى ئاۋىتە كىمىيائىيەكاندا، دەللىن ئەلىكترونەكانى ھاۋەيىزى valence electrons زۆرىەى كات، تەم ئەلىكترونانە دەكەنە ئاستە سەرەكىيەناتەۋاۋەكانى وزەۋە بۇ ئىۋونە، ئەۋ ئەلىكترونەى لە ژىر ئاستى 3۸ ى گەردىلەى سۇدىۋم ون دەكرىت بۇ پىكەپىننى  $Na^+$  بىرىتىيە لە ئەلىكترونى ھاۋەيىز.

توخمە سەرەكىيەكان، ئەلىكترونى ھاۋەيىزىن ھەيە كە لە ئەلىكترونەكانى دوورتىن ژىر ئاستى s و p دا خۇيان دەنۋىن، بەلام ئەلىكترونە ئاۋەكىيەكان لە ئاستى وزەى

### خىشتى 4-5 ئەلىكترونەكانى ھاۋەيىزى، لەتوخمە سەرەكىيەكاندا

پەنۋوسى كۆمەلە	رېزېۋونى كۆمەلە	ژمارەى ئەلىكترونەكانى ھاۋەيىزى
1	$ns^1$	1
2	$ns^2$	2
13	$ns^2p^1$	3
14	$ns^2p^2$	4
15	$ns^2p^3$	5
16	$ns^2p^4$	6
17	$ns^2p^5$	7
18	$ns^2p^6$	8

پېردان توندن وپېوهستن به ناوکه وه، که وایان لی دهکات به شداری نه کهن له پیکهینانی ناوخته دا، توخمه کانی کومه له 1، یه که لیکترونی هاوهیزيان تیداوه، توخمه کانی کومه له 2، دوو که لیکترونی هاوهیزي وک له خشته 4-5 دا دهردهکته ویت، به لام توخمه کانی کومه له 13-18، چهند که لیکترونیکی هاوهیزيان هیه، ژماره کهیان یه کسانه به رهنوسی کومه له که، 10 ی لی دهریکریت، له هندی باردا، له پیکهینانی ناوخته دا ههریه که له لیکترونه کانی هاوهیزي ژیر ناستی  $s$  و  $p$  ی سهر به توخمه کانی خشتوکی  $p$  به شداری ده کهن، له باری تر دا، تهنیا که لیکترونه کانی ژیر ناستی  $p$  له پیکهینانی ناوخته دا به شداری ده کهن.

## کارو سالیبیتی

که لیکترونه کانی هاوهیزي، گهر ديله کان پیکه وه دبه ستن له ناوخته کیمیا ییه کاند و له زور ناوخته دا، بارگهی سالیبی که لیکترونه کانی هاوهیزي، له نزيك گهر ديله یه کی دیاریکراوه چرپوته وه و جگه له وانی تر که زور کار دهکاته ره وشتی کیمیا یی ناوخته که له بهر نه وه، پیوسته پیوه ری کمان هبی بۆ نه وهیزي راکیشانه ی یه کی که له گهر ديله کان دهیخاته سهر که لیکترونه کانی گهر ديله یه کی تر له ناوخته یه کی دیاری کراودا، به وپییه لینوس بۆلینگ که یه کی که له به ناوبانگترین کیمیا گهر نه مریکاییه کان، پیوه ریکی رهنوسی به ها کانی دا هی نا، که ناره زوی گهر ديله بۆ راکیشانی که لیکترون پی شان ده دا، به توانستی گهر ديله بۆ راکیشانی که لیکترونی له ههر ناوخته کی کیمیا یی ده لین کارو سالیبیتی electronegativity و له بهر نه وهی فلور به رزترین کارو سالیبیتی هیه، رهنوسی 4.0 ی دراوه تی وک پیوه ریکی نه و سالیبیتی یه به راورد ده کریت. به ها کانی کارو سالیبیتی توخمه کانی تر دیاری کرا به گویره ی کارو سالیبیتی فلور.

**شیوه 5 - 20** کارو سالیبیتی توخمه کان، به پیی پیوه ری بۆلینگ دانراون، توخمه کارو سالیبیتی زور تره کان که وتونه ته ژورووی راستی خشتوکی  $p$  و توخمه کارو سالیبیتی که متره کان، که وتونه ته خواره وهی چه پی خشتوکی  $s$

## خشته ی خولی کارو سالیبیتی

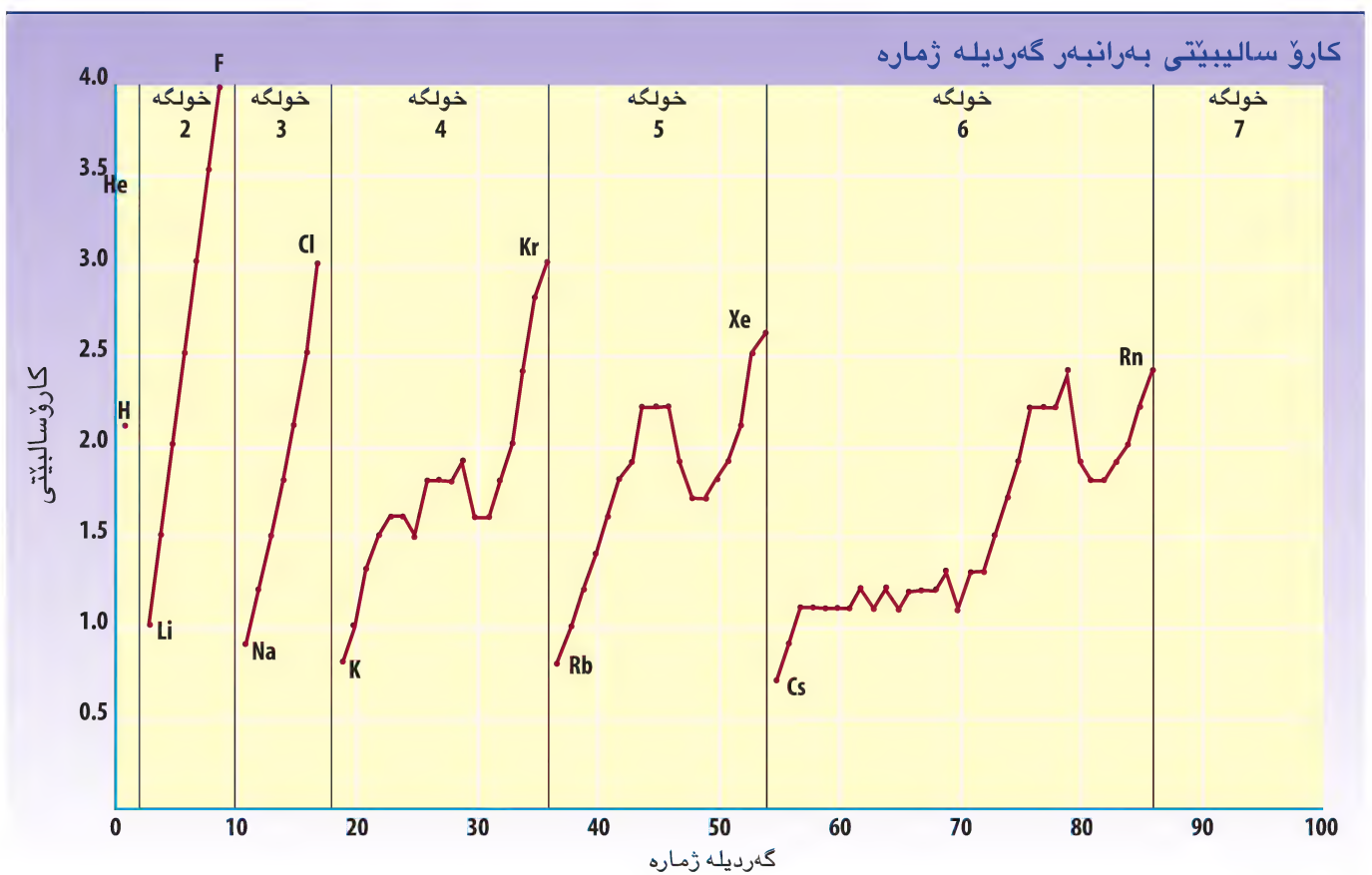
1	1 H 2.1	6 C 2.5	گەردیلە ژمارە	18 He —
1	کۆمەلە 1	کۆمەلە 2	هێمای کیمیایی	1
2	3 Li 1.0	4 Be 1.5	کارۆ سالییپتی	2
3	11 Na 0.9	12 Mg 1.2		3
4	19 K 0.8	20 Ca 1.0	کۆمەلە 3	4
5	37 Rb 0.8	38 Sr 1.0	کۆمەلە 4	5
6	55 Cs 0.7	56 Ba 0.9	کۆمەلە 5	6
7	87 Fr 0.7	88 Ra 0.9	کۆمەلە 6	7
	89 Ac 1.1	104 Rf —	کۆمەلە 7	
	105 Db —	106 Sg —	کۆمەلە 8	
	107 Bh —	108 Hs —	کۆمەلە 9	
	109 Mt —	110 Uun —	کۆمەلە 10	
	111 Uuu —	112 Uub —	کۆمەلە 11	
	113 —	114 Uuq —	کۆمەلە 12	
	115 —	116 Uuh —		
	117 —	118 Uuo —		

زنجیره ی لانتانایده کان

58 Ce 1.1	59 Pr 1.1	60 Nd 1.1	61 Pm 1.1	62 Sm 1.2	63 Eu 1.1	64 Gd 1.2	65 Tb 1.1	66 Dy 1.2	67 Ho 1.2	68 Er 1.2	69 Tm 1.3	70 Yb 1.1	71 Lu 1.3
90 Th 1.3	91 Pa 1.5	92 U 1.4	93 Np 1.4	94 Pu 1.3	95 Am 1.3	96 Cm 1.3	97 Bk 1.3	98 Cf 1.3	99 Es 1.3	100 Fm 1.3	101 Md 1.3	102 No 1.3	103 Lr —

زنجیره ی ئەکتینایده کان





**شېۋە 5 - 21** وېنە رۈنكەرەۋەكە، كارۋ ساليبىتى بەرانبەر گەردىلە ژمارە خولەكانى 1-6 پېشان دەدات.

### پلە بەندى كارۋ ساليبىتى لە نېۋ خولدا

ۋەك شېۋە 5-20 دا دەردەكەۋى، كارۋ ساليبىتى لە ھەر خولېكدا، بەپى زۆر بوۋنى گەردىلە ژمارە توخمەكان زۆردەپىت لەگەل بوۋنى جياكارىشدا كانزائەلكالى و ئەلكالىيەزمىنىيەكان، كەمترىن كارۋ ساليبىتىيان ھەيە گەردەكانيان لە ئاۋىتەكانياندا، ھىزى ئەلىكتروڧ پاكىشانىان كەمە، بەرانبەر بەۋە، توخمەكانى نايترۇجىن و ئوكسىجىن ھالۇجىنەكان، ئەۋ گەردىلانەن كە بەرزترىن كارۋ ساليبىتىيان ھەيە، بۆيە ئەم گەردىلانە ئەلىكتروڧنەكان بە تۈندى رادەكېش لە ئاۋىتەكانياندا، بەگشتى لە كۆمەلەدا، كارۋ ساليبىتى لەسەرەۋە بۇ خوارەۋە كەم دەكات، يان ۋەك خۆى دەمىننەۋە بەلام گازە خانەدانەكان بە ناۋازە دادەنرېن، چۈنكە ھەندىكىان ئاۋىتە پىك ناھىنن و بەۋىيەى ناتۋانرې كارۋ ساليبىتىيان ديارى بكرىت بەلام كە گازى خانەدان ئاۋىتەى پىك ھىنا، كارۋ ساليبىتىيەكەى زۆر بەرزەپىت و لە بەھاي ھالۇجىنەكان دەچىت و ئەمىش لە شېۋە 5-21 دا رۈنكەرەۋەكە پېشان دراۋە.

کام لہم توخمانہی خوارہوہ بہرترین کارو سالیبتی ھہیہ: گالیوم Ga، یان برؤم Br، یان کالیسیوم Ca، ۛمہ بہی پلہ بہندی سالیبتی خولہکان لیك بدہرہوہ

## شیکاری

ھہمو ۛم توخمانہ لہ خولی چوارہمدان و برؤم زورترین گہردیلہ ژمارہی ھہیہ و دوورترینہ لہ لای راستی خولہکەوہ، بۆیہ دەبیت بہرترین کارو سالیبتی ھہبیت، چونکہ کارو سالیبتی لہ نیو خولہکاندا زور دەبیت.

## راھینانی کاریکەرہکان

1. پینچ توخمی گریمان لہم توخمہ سەرہکیانہ: E، G، J، L، M، وەرگەرہ، لہگەل ۛم پزبوانہ ئلیکترۆنیہ دەرہکیانہدا:

$$E = 2s^2 2p^5 \quad G = 4d^{10} 5s^2 5p^5 \quad J = 2s^2 2p^2 \quad L = 5d^{10} 6s^2 6p^5 \quad M = 2s^2 2p^4$$

وہلامەکان:

1. ا. شوینی خشتوکی ھەر توخمەیان دیاری بکە، دوای ۛوہ دیاری بکە کە: کام لہم توخمانہ لہ ھەمان خولن؟ و کامیان سەر بہ ھەمان کوۛمەلەن؟  
ب. پیشبینی دەکەیت کام توخمیان بہرترین ھوگری ئلیکترۆنی ھہبیت؟ و کام توخمیان ئایۆنی 1- پیک دینیت؟ و کامیان بہرترین کارو سالیبتی ھہیہ؟  
ج. نیوہتیرہی گہردیلہی نمونہی لہ توخمی G پەیدابوو، نیوہتیرہی گہردیلہ ھاوبارگەکان بہراوردبکە.  
د. کام توخم (یان توخمانہ) ھوت ئلیکترۆنی ھاوھیزی (بیان) تیداہ؟
- ا. ھەمویان خشتوکی p ن، E و J و M سەر بہ ھەمان خولن و، E و G و L سالہ ھمان کوۛمەلەن.  
ب. E بہرترین ھوگری ئلیکترۆنی ھہیہ و، واباوہ E و G و L ئایۆنی 1- پیک بینین و E بہرترین کارو سالیبتی ھہیہ.  
ج. پیویستہ نیوہتیرہی ئایۆنی گەرہتریت.  
د. E، G و L

## پیداچوونہوہی کەرتی 3 - 5

1. پلہ بەندی ۛم پەوشتانہی خوارہوہ لہ خول و کوۛمەلەدا پوون بکەرہوہ، بۆ کوۛمەلەی توخمہ سەرہکیەکان بہپی:
2. پەپوہندی نیوان پەنوسی کوۛمەلە ژمارہی ئلیکترۆنەکانی ھاوھیزی لہ توخمەکانی کوۛمەلەکدا چیہ؟
3. ا. بەشپوہیەکی گشتی چۆن پەوشتہ خولیہکانی توخمہ گواستراوہکان و پەوشتہ خولیہکانی توخمہ سەرہکیەکان بہراورد دەکەیت؟  
ب. ۛوہ پەراوردانہی لہ (ا) دا دانران، لیك بدہرہوہ
- ا. نیوہتیرہی گہردیلہی وزہی یەکەم ئایواندن  
ب. ھوگری ئلیکترۆنی  
ج. نیوہتیرہی ئایۆنی  
د. کارو سالیبتی

## پوختهی بهندهکه

1 - 5

- یاسای خولی دهلیت، رهوشته فیزیایی و کیمیایی توخمهکان، پهیوهسته به خولیتی گهردیله ژمارهکانیانهوه.
- خشتهی خولی، ریزکردنی توخمهکان بهپی زوربوونی گهردیله ژمارهکانیان، به جوریک توخمه هاو رهشتهکان (رهوشته لیچوووهکان) دهکونه ههمان ستونهوه.

### زاراوهکان

یاسای خولی	(117) periodic law	نهکتینایدکان	(118) actinides
خشتهی خولی	(117) periodic table	لانثانایدکان	(118) lanthanide

2 - 5

- ریزهکان له خشتهی خولیدا پیان دهلین خول.
- زور رهوشتی کیمیایی توخمهکان به هوئی ریزبوونی نهلیکترونی دهرهکی دوورترینهوه لیك دهرینهوه.
- گازه خانهدانهکان، جیگیریهکی کیمیایی جیاواز دهردهخن، چونکه ئاسته بهرزه گیراوهکانی وزهیان، بههشت نهلیکترونی پردهبن ( $ns^2 np^6$ ) (جگه له هیلیم

### زاراوهکان

کانزا نهکالیهکان	(124) alkali metal	توخمه سهرکیهکان	(128) main-group elements
کانزا نهکالیه زهمینهکان	(124) alkaline-earth metal	توخمه گواستراوهکان	(126) transition elements
هالوجینهکان	(129) halogens		

3 - 5

- کوومهله و خولهکانی خشتهی خولی پله بهندیی ئهم رهوشانهی خوارهوهی توخمهکان دهردهخن: هوگری نهلیکترونی، کاروسالیبییتی، وزهی ئایواندن، نیوهتیرهی ئایونی، نیوهتیری گهردیله.
- بهو نهلیکترۆنانهی له گهردیلهکی دیاریکراودا همن و، نهو نهلیکترۆنانهی که دهشی گهردیله ونی بکا یان وهی

### زاراوهکان

ئانایون (ئایونی سالیب)	(132) anion	ئایون	(135) ion
نیوهتیرهی گهردیلهی	(132) atomic radius	ئایواندن	(135) ionization
کاتایون (ئایونی موجهب)	(132) cation	وزهی ئایواندن	(135) ionization energy
هوگری نهلیکترۆنی	(139) electron affinity	نهلیکترۆنهکانی هاوهیزی	(142) valence electrons
کاروسالیبییتی	(143) electronegativity		

## پیداچوونهوی چهمهکان

1. باسی ئهم بهشدارییانهکه کهههریهکه لهم زانیانهی خوارهوه کردوو یانه لهگهشهپیگردنی خشتهی خولیدا:
  - ا. ستانسیلا و کانیزارو
  - ب. دیمتری مهندهلیف
  - ج. هیئری مؤزلی
2. یاسای خولی بلی.
3. پیشانی بده چون یاسای خولی له رپی کوومهلهکانهوه دهردهکهویتی له خشتهی خولیدا.

4. ا. بهراورد بکه له نیوان ریزبوونی نهلیکترۆنی توخمهکانی کوومهلهیهکدا.
  - ب. بوچی گازه خانهدانهکان، له چاو خویندا له پروی کیمیاییهوه چالاک نین؟
5. چی دریزی ههر خولیک دیاری دهکات له خشتهی خولیدا؟
6. پیوهندی چیه له نیوان ریزبوونی نهلیکترۆنی توخمیکی دیاریکراو لهگهله و خولهی که تییدایهتی (نهو توخمه تییدایه) له خشتهی خولیدا؟
7. ا. نهو زانیارییانه چین که دهتوانریت له بارهی



- ج. وزەى يەكەم ئايۆناندن  
د. وزەى دووهم ئايۆناندن.  
20. أ. وزەى يەكەم ئايۆناندى توخمە سەرەككەكان، لە خول و سەرەو خواربوونه وە لە كۆمەلە، چۆن دەگۆردریت؟  
ب. ھەر پلە بەندیەك راقەبەكە.  
21. أ. ھۆگرى ئەلیكترۆنى چییە؟  
ب. ئەو ئامازانە چین كە لەگەل بەھاكانى ھۆگرى ئەلیكترۆنى ھاوئل و واتای ھەر ئامازەيەك چییە؟  
22. أ. جیاوازی نیوان كانیۆن و ئایۆن چییە؟  
ب. قەبارەى ھەریەكەیان چۆن بەراوردەكرین، لەگەل قەبارەى ئەو گەردیلە ھاوبارگەيەى كە لیى پیکهاتوون؟  
23. أ. ئەلیكترۆنى ھاوھیزی چین؟  
ب. ئەو ئەلیكترۆنانە دەكەونە كۆیو؟  
24. لە ھەر یەكەى ئەم كۆمەلەنەى خوارەویدا دیاری بكە كە ئاخۆ ئەلیكترۆن ون دەكریت، یان وەرەگیریت لە كاتى پەیدا بوونی ئاویتەدا، ژمارەى ئەلیكترۆنە پەییوهندیدارەكان بەكرەووە چەندن؟  
أ. كۆمەلە 1 د. كۆمەلە 16  
ب. كۆمەلە 2 ه. كۆمەلە 17  
ج. كۆمەلە 13 و. كۆمەلە 18  
25. أ. كارۆ سالیبیتی چییە؟  
ب. بۆچی فلۆر بە گەورەترین كارۆسالیبیتی جیا دەكریتەو؟  
26. لە خستەى خولیدا، كۆمەلەى توخمە كارۆسالیبیتی بەرز و نزمەكان دیاری بكە.

### چەند پرسىك

#### رېزبوونی ئەلیكترۆنى و رەوشته خولیهكان:

27. ھیماکارییە گازى خانەدانى رېزبوونی ئەلیكترۆنى ھەریەكە لەم توخمەنەى خوارەووە بنووسە و خولى ھەریەكەیان دیاری بكە

أ. Li

ب. O

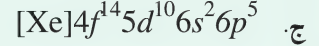
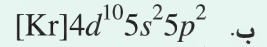
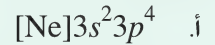
ج. Cu

د. Br

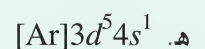
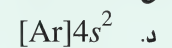
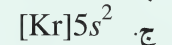
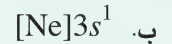
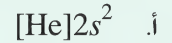
و. Sn

- توخمیکەووە دەستمان بکەوێت، ئەگەر شوێنەكەى لە خشتۆکیكى دیاریکراودا دیاری کرا؟  
ب. بەرە نووس ئەو كۆمەلەنە دیاری بكە كە لە ھەرنایەچەيەكى چوار خشتۆكەكەدا ھەن.  
8. أ. كام توخمەنە ناویان كانزای ئەلكالییە؟  
ب. چوار رەوشت بلی كە كانزا ئەلكالییەكانى پى جیا دەكریتەو.  
9. أ. كام توخمەنە ناویان كانزا ئەلكالییە زمینییەكانە؟  
ب. رەوشتە جیا کارییەكانى و رەوشتى كانزا ئەلكالییەكان بەراوردەكە.  
10. أ. ھیماکارى رېزبوونی ئەلیكترۆنى ئاسایى ھەموو كۆمەلەيەكى خشتۆكى -d بنووسە.  
ب. چۆن رەنوسى ئەم كۆمەلەنە پۆوەست دەبێت بە ژمارەى ئەلیكترۆنە دەرەككەكانى d و s ھو؟  
11. ئەو ناوەى ھەندى جار بۆ نیشاندانى ھەموو توخمەكانى خشتۆكى d بەكار دەھێنریت چییە؟  
12. أ. جوړەكانى ئەم توخمەنەى خشتۆكى p یان پیک ھیناوە چین؟  
ب. چۆن رەوشتى كانزاكانى خشتۆكى p رەوشتى كانزا كانی ھەردوو خشتۆكى s و d بەراورد دەكەیت؟  
13. أ. بەكام توخمەنە دەلێن ھالۆجینەكان؟  
ب. سیان لە رەوشتە جیاکاریەكانیان بلی.  
14. أ. كام توخمەنە نیمچە كانزان؟  
ب. باسى رەوشتە جیاکاریەكانیان بكە.  
15. كام توخمەنە خشتۆكى f ی خستەى خولى پیک دینن؟  
16. أ. توخمە سەرەككەكان كامانەن؟  
ب. ئەو رەوشتانە كامانەن كە وردە وردە لەگەل خولە جیاوازەكان و لە ناو توخمەسەرەككەكاندا دەگۆردرین؟  
17. أ. مەبەست لە نیووتیرەى گەردیلەى چییە؟  
ب. نیووتیرەى گەردیلەى توخمەسەرەككەكان، لە خولیکى دیاریکراودا چۆن وردە وردە دەگۆردریت؟  
ج. چۆن دەتوانین ئەو وردە وردە گۆرانیەك بەدینەو؟  
18. أ. لە كۆمەلێكدا و لە سەرەو بۆ خوارەو، چۆن نیووتیرەى گەردیلەى توخمەسەرەككەكان وردە وردە دەگۆردریت؟  
ب. چۆن دەتوانین ئەو وردە وردە گۆرانیەك بەدینەو؟  
19. أ. ھەریەكە لەم چەمك وزاراوانەى خوارەو پى بناسە:  
أ. ئایۆن  
ب. ئایۆناندن

28. بئ ئەوہی سەیری خشتەیی خولی بکەیت، خول و خشتۆک و کۆمەڵەیی ئەو توخمەنەیی پریزبونی ئەلیکترۆنیان وەک خوارەوہیە، بنوسە.



29. بەپێی ئەو زانیاریانەیی خوارەوہ، کۆمەڵە و خول و خشتۆک و ناوی ھەر توخمیک دیاری بکە:



30. بئ ئەوہی سەیری خشتەیی خولی بکەیت، پریزبونی ئەلیکترۆنی دەرەکی ھەریەکە لەو توخمەنە بنوسە کە دەرەوہ:

ا. کۆمەڵەیی 7، خولی چوارەم

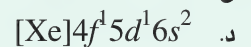
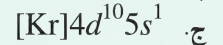
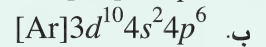
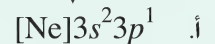
ب. کۆمەڵەیی 3، خولی پێنجەم

ج. کۆمەڵەیی 12، خولی شەشەم

31. خشتۆکی خول، کۆمەڵە و، ناوی کۆمەڵە (ئەگەر توانرا) و،

ناوی توخمو، جوړو، چالاکى کیمیایی پێژەیی ئەو

توخمەنەیی پریزبونی ئەلیکترۆنییەکان وەک خوارەوہیە:



نیوہتیرەیی گەردیلەیی، ئایۆناندن، ھۆگری

ئەلیکترۆنی، کارۆسالیبییتی

32. کام لەم توخمەنەیی خوارەوہ نیوہتیرەیی گەردیلەیی

بجووکتەرە: سیزیۆم Cs، ھافنیۆم Hf، زیپ Au

وہلامەکەت بە پێی وردە وردە گوپانی نیوہ تیرەیی

گەردیلەیی لە خشتەیی خولیدا پروون بکەرەوہ.

33. ا. پروونی بکەرەوہ مەبەست لە وزەکانی ئایۆناندن

یەکەم و دووہم و سییەمی توخمیکى دیاریکراو چییە.

ب. لە چیدا وزەکانی ئایۆناندن بەرەودا (یەک لەدوای

یەک) یەکەم و دووہم و سییەم لەیەک دەچن؟

ج. ئەوہ بۆچی پروودەدات؟

34. بئ ئەوہی سەیری خشتەیی ھۆگری ئەلیکترۆنی بکەیت،

ئەم توخمەنەیی خوارەوہ سەر بەرەو ژێر بە پێی ھۆگری

ئەلیکترۆنی پریزبکە: C، O، Li، Na، Rb، F

35. ا. بئ ئەوہی سەیری خشتەیی وزەیی ئایۆناندن بکەیت،

ئەم توخمەنەیی خوارەوہ سەر بەرەو ژێر بە پێی وزەیی

یەکەمی ئایۆناندن پریزبکە: C، O، Li، Ne، K، F

ب. کام لەم توخمەنە کە باس کران، پێشبینی دەکەیت کە

وزەیی دووہم ئایۆناندن بەرزترین بێت؟ بۆچی؟

36. ا. پەیداوونی کام لەم کاتایۆنانەیی خوارەوہ کەم

پەسندترە:  $K^{+2}$ ،  $Al^{+3}$ ،  $Sr^{+2}$ ؟

ب. پەیداوونی کام لەم ئایۆنانەیی خوارەوہ کەم

پەسندترە:  $O^{2-}$ ،  $Cl^-$ ،  $I^-$ ؟

37. ا. کام لەم توخمەنەیی خوارەوہ، بەرزترین کارۆ سالیبییتی

ھەبە C، N، O، Br، S؟ سەر بەچ

کۆمەڵەییەکە؟ (بیرخستەوہ: پروانەپرسی نموونەیی 5-7).

38. ھەریک لە دوو ئایۆنی  $K^+$ ،  $Ca^{+2}$  ھەژدە 18

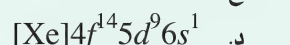
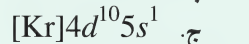
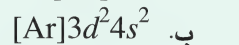
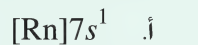
ئەلیکترۆنیان ھەبە لەدەوری ناوک، چاوپروان دەکەیت

کامیان نیوہتیرەیی گەردیلەیی بچوکتەری بێت؟ بۆچی؟

## پیداچونەوہی ھەمەجوړ

39. بئ ئەوہی سەیری خشتەیی خولی بکەیت، خول و خشتۆک و

کۆمەڵەیی ھەریەک لەم توخمەنەیی خوارەوہ دیاری بکە:



40. ا. بەکام توخمەنە دەلێن گازە خانەدانەکان؟

ب. گرنگترین رەوشتی جیاکەرەوہی ئەم توخمەنە چین؟

41. کام لەم توخمەنەیی خوارەوہ پریزبونی گازی خانەدانى

نییە:

$S^{2-}$ ،  $Al^{3+}$ ،  $Ca^+$ ،  $Br^-$ ،  $O^{2-}$ ،  $Rb^+$ ،  $Na^+$ ؟

42. ا. خشتەیی خولی چەند کۆمەڵەیی تێدایە؟

ب. خشتەیی خولی چەند خولی تێدایە؟

ج. کام دوو خشتۆکی خشتەیی خولی توخمە سەرکیەکان

دەنوینن؟

43. بۆ ھەریەک لەم توخمەنەیی خوارەوہ، ھیماکاری گازی



46. بارگەى ئايۇنى، پەسندتر و پېئاسى گازى خانەدان بە رېزبۇونى ئەلىكترۇنى پەيدابووى، ھەر يەكە لەم توخمەنەى خوارەو دەىارى بەكە:

ا. Li ب. Rb ج. O د. F  
ه. Mg و. Al ز. P ح. S  
ع. Br ى. Ba

47. ھەندى جىاوازى نىۋان توخمەكانى خشتۇكى -s و توخمەكانى خشتۇكى d- باس بەكە.

48. بۇجى ھالۇجىنەكان ئايۇنى 1- بە ئاسانى پىك دىنن؟

49. رېزبوونى ئەلىكترۇنى ئارگۇن جىاوازە لە رېزبوونى ئەلىكترۇنى ھەرىكە لەكلۇر و پۇتاسىۋم بەيەك ئەلىكترۇن، بەراوردى لە نىۋان چالاكى كىمىاى ئەم سى توخمە بەكە.

### تويژىنەو دەى نووسىن

50. راپۇرتىك بنووسە، باسى گەشەو پىشكەوتنى خشتەى خولى تىدا باسكراپىت لە سالى 1900 دەى، ناوى ئەى كىمىا گەرانە بللى كە بەشدارىيان كىردو دەى لە پىشخستنى خشتەى خولىدا و بەشدارى ھەرىكەكان دىارى بەكە.

51. راپۇرتىك بنووسە باسى بەشدارىيەكانى گلن سىپورگ بەكات لە دۇزىنەو دەى زۇر توخمى ئەكتىنايدەكاندا.

### برىيە ھەلسەنگاندن

52. مامۇستاكەت كارتىكى پىپىستىسازىت دەداتى،

كارۇسالبىتى وزەى ئايۇناندن و ھۇگرى ئەلىكترۇنى خولىكى تىدا دىارى كراو، لە رپى پەوشتەكانى لە خول و كۇمەللە، توخمەكە بناسەو دەى.

53. خۇت خشتەيەكى خولى ئامادە بەكە، يان پۇستەرە لكىنراوىك ئامادەبەكە، كە پىۋەندى نىۋان چەند تەنىكى دىارىكراو پىشان بەدات، وەك مىوہيان سەوزە لە سنوورى رىكخستنى خولىدا، باسى رىكخستنى خشتەكەو ئەى پەوشتانەبەكە كە پوونى دەكاتەو دەى، ئەى خشتەيە بەكار بەيئە بۇ پىشپىنى چەند ماددەيەكى نوئى لە بابەتى ئەى تەنانەى لە خشتەكەدا ھەيە.

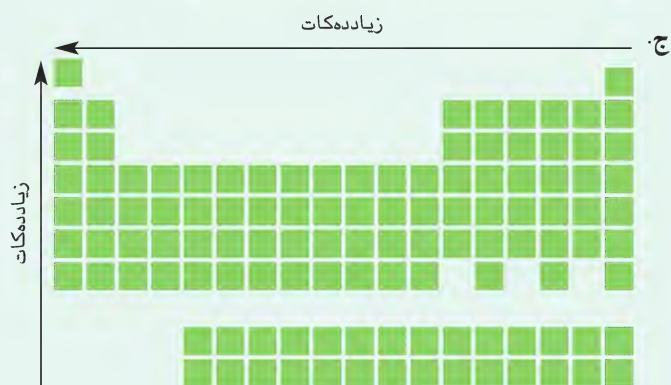
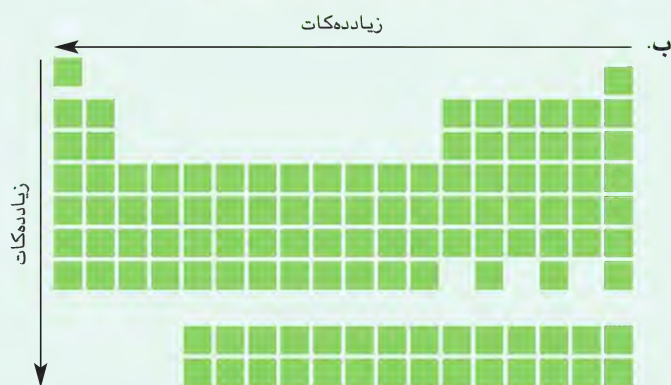
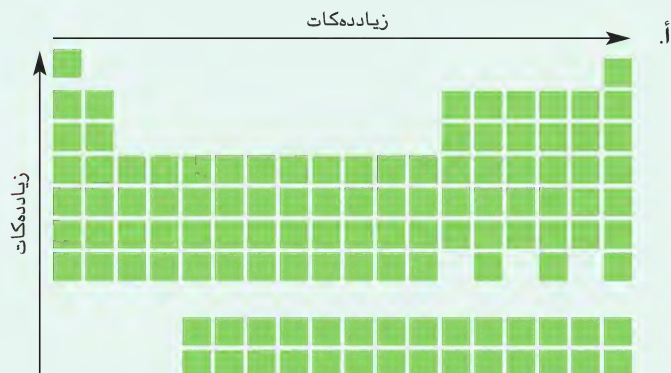
خانەدانى رېزبوونى ئەلىكترۇنى بنووسە و ئامازە بۇ ئەى خول و كۇمەللە بەكە كە ھەرىكەكانى تىدايە:

ا. Mg ب. P  
ج. Sc د. Y

44. خشتەى خولى بەكاربىئە بۇ باسكردنى پەوشتە كىمىاىيەكانى ھەرىكە لەى توخمەنەى خوارەو دەى:

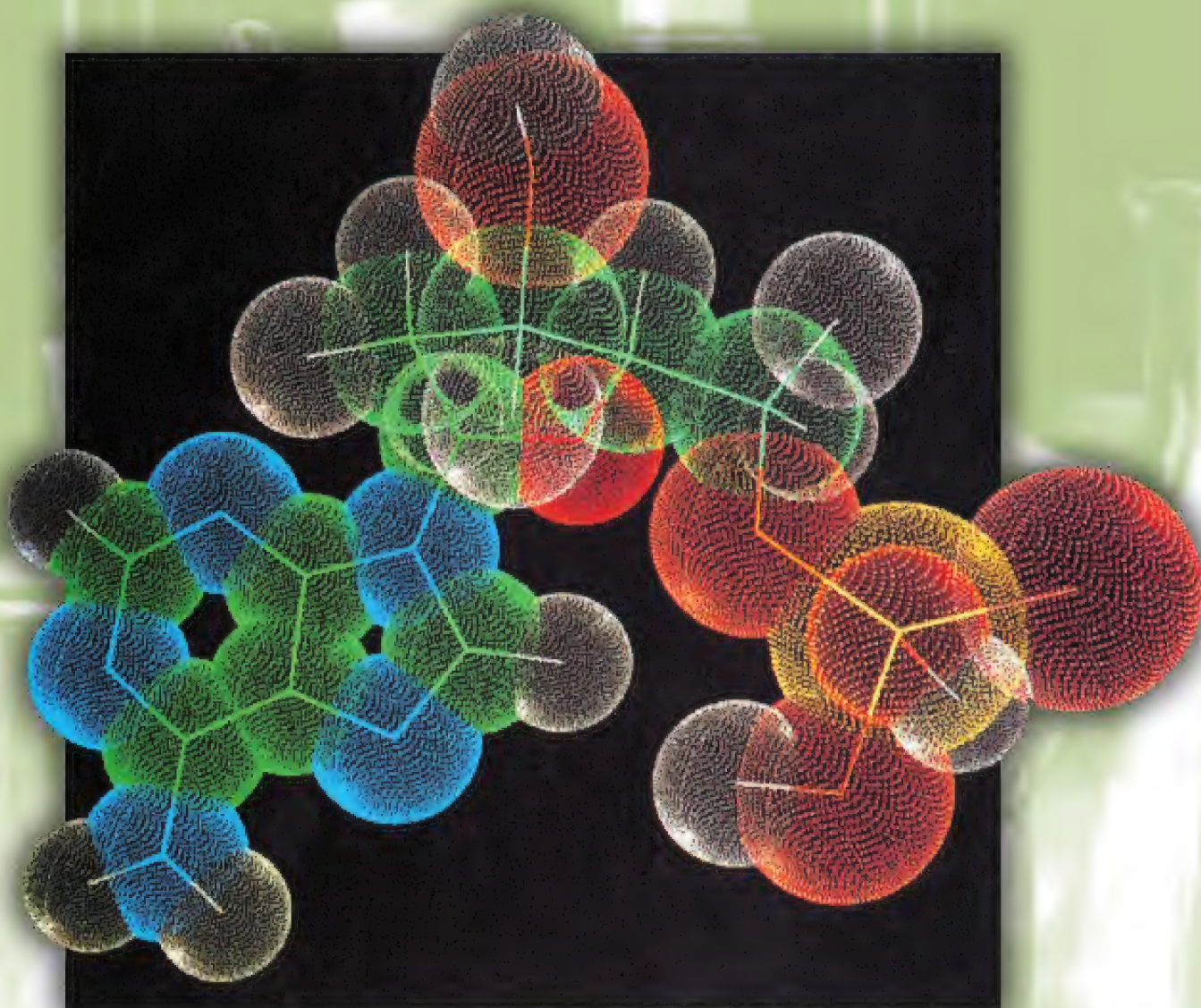
ا. فلۇر F ب. زىنۇن Xe  
ج. سودىۋم Na د. زىر Au

45. كام لەى زانىارىانەى خوارەو دەى باسى پەى بەندى نىوہتيرەى گەردىلەيى و، وزەى ئايۇناندن و، ھۇگرى ئەلىكترۇنى و، كارۇسالبىتى دەكات؟





## پیهندی کیمیایی



له سروشتدا، زۆریه‌ی گهردیله‌کان، له‌گه‌ڵ گهردیله‌ی تردا به‌به‌ندی کیمیایی  
پیکه‌وه به‌نده‌بن



## كەرتى 6 - 1

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

• بەندى كىمىيائى پى دەناسىت

• ھۆى پىكھىئانى بەندى كىمىيائى لە لايەن گەردىلەكانەو لىك دەداتەو.

• ۋەسقى پىبەندى ئايۋنى ۋ ھاۋبەشى دەكات.

• لىكەدەتەو، بۆچى پىبەندى زۆربەيان ئايۋنى يان ھاۋبەشى پەتى نابن.

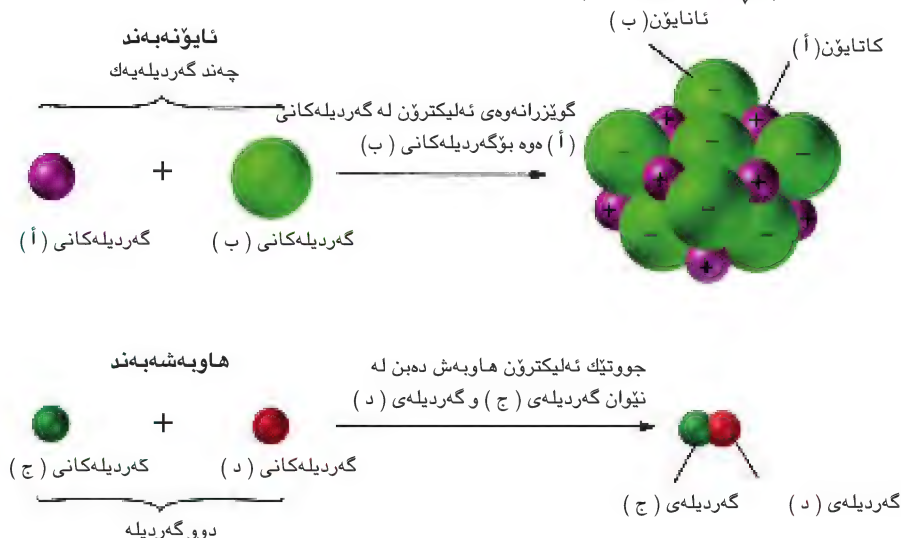
• ۋەسقى جۆرى پىبەندى بەپىي جىاۋازى كارۋسالىبىتى دەكات.

## پىشەكىيەك بۇ پىبەندى كىمىيائى

بوونى تاكە گەردىلە لە سروشتدا، زۆردەگەمەنە ئەو ھەۋايەى ھەناسەى پى دەدەين و ئەو ئاۋەى لە پىكھاتنى لەشماندا ھەيە و ھەموو ماددەكانى تىرىش، لە گەردىلەى بەبەندى كىمىيائى پىكەۋەلكاۋ پىك دىت، بەندى كىمىيائى chemical bond يەكتر پاكىشانىكى كارەباى ئالوگورى نىۋان ناۋك و ئەلىكترونەكانى ھاۋىزى جىاۋازن كە پىبىيانەو بەندەكات بۆچى زۆربەى گەردىلەكان كە بە شىۋىەكى تاك دەبن كەم جىگرتەر دەبن، چونكە وزەيان زۆرتەر، بەلام كە ئەوگەردىلەكانە پىكەۋە بەندەبن، وزەى مەتيان كەم دەكاتەو ۋرپزكردنىكى ماددەى جىگىر پىك دىت.

### جۆرەكانى پىبەندى كىمىيائى

لە كاتى پىكەبەندى گەردىلەكاندا، ئەلىكترونەكانى ھاۋىزى بەپىگەيەك دا بەش دەبنەو كە واين لى دەكات جىگىر تر دەبىت چۆنىەتى ئەو دابەش بوونەۋەيە، جۆرى پىكەبەندىيەكە دىارى دەكات، ئاشكرايە كانزاكان ئارەزوۋى ئەلىكترون ون كردن دەكەن بۇ پىكەبەندى ئايۋنى مۇجەب واتا كاتايۇن، بەلام ناكازاكان ئارەزوۋى ۋەرگرتنى ئەلىكترون و پىكەبەندى ئايۋنى سالىب دەكەن واتا ئانايۇن و، بەندى ئايۋنى ionic bond ئەو بەندە كىمىيائىيەكە لە ئەنجامى يەكتر پاكىشانى كارەباى نىۋان ژمارەيەكى زۆر ئانايۇن و كاتايۇن پىك دىت لە پىبەندى ئايۋنى تەۋاۋ پەتيدا، گەردىلە ۋاز لە ئەلىكترونەكەى دەھىنەت بۆگەردىلەى تر، ۋەك لە شىۋە 1-6 دا دەردەكەۋىت بە پىچەۋانەبىشەو، گەردىلەكان لە پىبەندى ھاۋبەشىدا، بەشدارى يەكتر دەكەن لە ئەلىكترونەكانىدا و بەندى ھاۋبەشى (ھاۋبەشەند) covalent bond لەبەشدارىى دوو گەردىلە لە جۈۋتە ئەلىكترونەكاندا پىك دىت، كە ئەلىكترونە ھاۋبەشەكان بەيەكسانى (ملىكى) ھەردوۋ گەردىلە پىكەبەندەكانە لە ھاۋبەشە بەندە پەتییەكەدا (بىروانە شىۋە 1-6).



### شىۋە 1-6

لە ئايۋنەبەنددا، ونكردن ۋەرگرتنى ژمارەيەكى زۆر ئەلىكترون پوۋدەدات لە نىۋان گەردىلەكاندا و لە ۋەيش ئانايۇن و كاتايۇن پىك دىن كە كارەبايىانە يەكتر پادەكپىش.

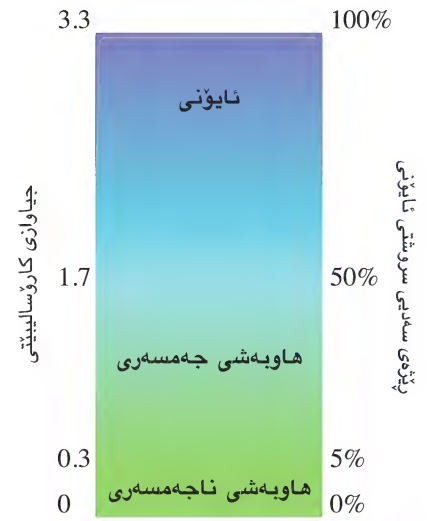
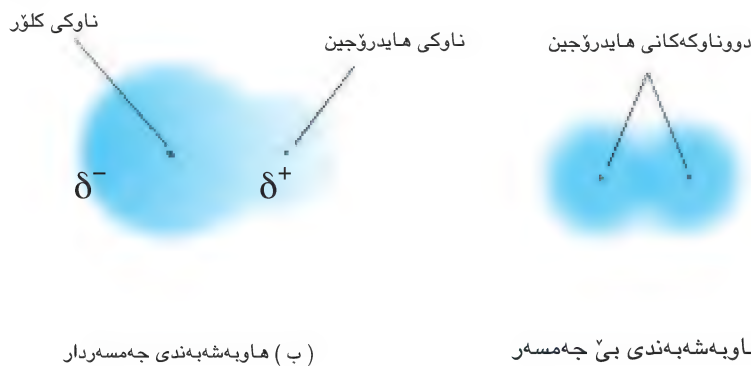
## چۆن جۆرى ئاويىتە ديارى دەكەيت، ئايۆنيە يان ھاويەشى؟

ئاتوانرېت بەشپۈەيەكى رەھا بېرىلدىرىت ھەربەندىك ئايۆنيە يان ھاويەشى، چۈنكە جۆرى بەندە پەيدا بولۇپ بەستراو ھەيىزى كېشى ناوك بۇ ئەلىكتىرۇن كە ناسراو بە كارۇسالىبىتى و دەتوانرى مۆركى ئايۆنى يان ھاويەشى بە دۆزىنەو ھى جياوازى كارۇسالىبىتى نىوان دو توخمەكە بىقەلېنرېت (شپۈە 2-6).

نمۇنەكانىش بۇ ئەو، جياوازى كارۇسالىبىتى نىوان گەردىلەى فلۇر (F) و سىزىۆم (Cs) دەكەتە  $3.3 = 4.0 - 0.7$  (بگەپىرەو ھى شپۈە 5-20 ى خستەى خولى كە بەھاي كارۇ سالىبىتىيەكانى تېدايە)، بە پىى ئەو شپۈەيە، پىكەبەندى نىوان فلۇر و سىزىۆم (Cs-F) ئايۆن دەبېت. بەشپۈەيەكى گشتى، كاتېك جياوازى كارۇسالىبىتى نىوان دو توخم 1.7 بى بەندەكەى نىوانيان ھاويەشى دەبېت (چۈنكە مۆركى ئايۆنى بە 50% كەمتر دەقە لېنرېت) و بەندى نىوان دو گەردىلەى ھەمان توخم، ھەمىشە ھاويەشى دەبېت، بۇ نمۇنە، ھايدىرۇجىن لە سروشتدا بە شپۈەى جووتە گەردىلە ھەيە كە بەھاويەشەبەند پىكەو بەند بوون نەك بە شپۈەى تاكە گەردىلەى، مۆركى ئايۆنى دەكەتە 0% و بەوبەندە دەلېن ھاويەشى، لەم بەندەدا گەردىلە پىكەو لكاوەكان ئەلىكتىرۇنە ھاويەشەكان بەيەكسانى دابەش دەكەن و بارگەى كارەباىى بە ھاوتايى دابەش دەكرېت لە نىوان دووگەردىلەكەداو بە شپۈەيەكى گشتى، ئەگەر جياوازى كارۇسالىبىتى لە نىوان 0 و 0.3 دابو (پېژەى سەدىى مۆركى ئايۆنى لە نىوان 0% و 5% دابو) بەندەكە ھاويەشى بى جەمسەر دەبېت nonpolar-covalent bond بەلام ئەگەر جياوازى كارۇسالىبىتى گەورەبوو، واتە لە نىوان 0.3 و 1.7 دابو (پېژەى سەدىى مۆركى ئايۆنى لە نىوان 5% و 50% دابو) ئەوا ئەلىكتىرۇنەكان بە توندى رادەكېشېرېت بەرەو توخمە زۆرتىر سالىبەكە. و بەبەندەكە دەوترى ھاويەشەبەندى جەمسەردار polar covalent bond و لېرەدا جەمسەرى polar واتە بارگەكان بەشپۈەيەكى نايەكسان لە نىوان دووگەردىلەكەدا دابەش دەبېت.

لە شپۈە 3-6 دا بەندە ناچەمسەرىيەكان (بى جەمسەرىكان) و بەندە جەمسەردارەكان بەراوردېكرېن، بە جۆرىك دابەشبوونى چى ئەلىكتىرۇنى نىوان بەندەكانى ھايدىرۇجىن - ھايدىرۇجىن و ھايدىرۇجىن - كلۇر پوون دەبېتەو.

جياوازى كارۇسالىبىتى نىوان ھايدىرۇجىن و كلۇر  $3.0 - 2.1 = 0.9$ ، كە نىشانەى ئەوہيە بەندەكە ھاويەشى - جەمسەردارە ئەلىكتىرۇنەكان لەم بەندەدا لەگەردىلەكەى كلۇر نىكتىر دەبن كە كارۇسالىبىتىيەكەى زۆرتىرە وەك لە گەردىلەى ھايدىرۇجىن كە كارۇسالىبىتىيەكەى كەمترە، وەك لە شپۈە 3-6 (ب) دا پوون كراوتەو لەئەنجامدا، كلۇر بارگەيەكى بە شە سالىب  $\delta^-$  و ھايدىرۇجىن بارگەيەكى بە شەموجەب  $\delta^+$  يان دەبېت.



**شپۈە 2-6** جياوازيەكانى كارۇ سالىبىتى مۆركى ئايۆنى يان ھاويەشى بە دۆزىنەو ھى جياوازى كارۇسالىبىتى دەقە لېنرېت و ھەرچەندىك جياوازييەكە زۆرتىرېت بەندە كە زۆرتىر ئايۆنى دەبېت.

**شپۈە 3-6** بەراوردى نىوان چى ئەلىكتىرۇنى لە (ا) دا بەندى ھايدىرۇجىن - ھايدىرۇجىن، بى جەمسەرە، لە (ب) دا، بەندى ھايدىرۇجىن - كلۇر جەمسەردارەو، لەبەرئەو ھى كارۇسالىبىتى كلۇر گەورەترە، چى ئەلىكتىرۇنى لەبەندى ھايدىرۇجىن - كلۇردا، لە دەورى گەردىلەى كلۇر گەورەترە.



جۆرى بەندى نىۋان گۆگرد S و ئەم توخمانە: ھايدروجن H و سىزىۋم Cs و كلور Cl دىارى بىكە بەسۋود وەرگرتن لە جىاۋازى نىۋان كارۋىسالىبىتى و شىۋە 2-6 و، لە ھەرجووتىكىدا دىارى بىكە، كام گەردىلە پاكىشنى زۆرتەرە (واتە پاكىشتىرنيانە).

### شىكارى

كارۋىسالىبىتى گۆگرد  $S = 2.5$  بەلام بۇ توخمانەنى تر H، Cs، Cl لە دۋاى يەك دەكاتە 0.7، 2.1، 3.0 لەھەر جووتىكىدا دەبى زۆرتىن كارۋىسالىبىتى ھەبىت ئەو گەردىلە زۆر بەتۋانايە بۇ پاكىشنى ئەلىكتىرۋنەكان؟

پىكەندى نىۋان گۆگرد و توخمانەكان	جىاۋازى كارۋىسالىبىتى	جۆرى بەند	سالىبىتىن گەردىلە
H	$2.5 - 2.1 = 0.4$	ھاوبەشى جەمسەردار	گۆگرد
Cs	$2.5 - 0.7 = 1.8$	ئايۋنى	گۆگرد
Cl	$3.0 - 2.5 = 0.5$	ھاوبەشى جەمسەردار	كلور

### پاھىنە كارپىكەرىيەكان

جۆرى پىك بەندى نىۋان كلور و ئەم توخمانە: كالىسىۋم Ca، ئوكسىجن O و برۋم Br. دىارى بىكە، بەسۋود وەرگرتن لە كارۋىسالىبىتى و شىۋە (2-6)، كام گەردىلە پاكىشنى زۆرتەرە (واتە پاكىشتىرنيانە)؟

### وئەلمەكان

پىكەندى نىۋان كلور و توخمانەكان	جىاۋازى كارۋىسالىبىتى	جۆرى بەند	سالىبىتىن گەردىلە
Ca	$3.0 - 1.0 = 2.0$	ئايۋنى	كلور
O	$3.5 - 3.0 = 0.5$	ھاوبەشى جەمسەردار	ئوكسىجن
Br	$3.0 - 2.8 = 0.2$	ھاوبەشى بىجەمسەر	كلور

## پىداچوونەۋەى كەرتى 1-6

- بەندى ھاوبەش و بەندى ئايۋنى بەراۋردىكە. 1. ا. S و Cu
- كارپىگەرى كارۋىسالىبىتى لە دىارىكىردنى جۆرى بەندى 2. ب. Br و I
- جۆرى ئەم بەندانە لە نىۋان ئەم گەردىلانەى خوارەۋەدا 3. ئەو جووتە گەردىلەيەى پرسى 3 رىزىكە بەرپىگەيەكى سەربەرەۋزۋو سىروشتى ئايۋنى لە نىۋانىندا. 4.
- پەيدا دەبن چىن:

## هاوبه شهبه ندو ئاویته گهردییه کان

زۆربهی ماده کیمیایه کان له گهرد پێک دێن، به زۆربهی ئه ماده کیمیاییه یشه وه که له زنده وهران و ئه زنده وهرانه یشدا ههیه که زنده وهران دروستیان ده کهن و گهرد -mol ecule ئه کو مه له گهردیله بپارگانهن که به هاوبه شه بهند پیکه وه لکاون، گهردی ههر ئاویتهیهکی کیمیایی، دانهیهکی تاک و سهربه خویه له دوو گهردیله یان زۆرتری چهند توخمیکی جیاواز پێک دێت، وه که له گهردکانی ئاویان شه کردا پرپوانه شیوه 4-6

ئاویته گهردییه کان molecular compounds ئه ئاویته کیمیاییه نه که ساده ترین دانه یان له «گهرد» پیکدیت و، ده توانریت پیکهاتنی ههر ئاویتهیه که، به هۆی شیوکه کیمیاییه کهیه وه بناسینه وه، شیوگی کیمیایی chemical formula ، پیکهاتهی ئه و هیمایانهیه که توخمه کان و پرژه ژماره ی گهردیله کانیه ههر یه که له توخمانه ی ئاویته کیمیاییه که یان پیکه پناوه پێشان ده دات.

به شیوگی کیمیایی ئاویته گهردییه کان ده لێن «شیوگی گهردی» molecular formula ، که جوړو ژماره ی گهردیله یه که گرتووه کانیه گهردیکی ئاویته که پێشان ده دات، بو نمونه، شیوگی گهردی ئاوی  $H_2O$  یه وهری ده خات که گهردی ئاوی، له گهردیله یه که ئوکسجین و دوو گهردیله هایدرۆجین پێک دێت، به لام گهردی ئوکسجین، نمونه ی گهردیکی دوو گهردیله یه diatomic molecule ، واته له دوو گهردیله ی ئوکسجین پێک دێت.

### ئه نجامه فیڕکارییه کان

• گهرد و شیوگی گهردی پێ ده ناسیت.

• په یوه ندییه کانیه نیوان وزه ی مت و ماوه ی نیوان گهردیله ی لێک نزیکه کان و درێژی بهند و وزه که ی، پرپوان ده کاته وه.

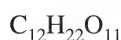
• له یاسای هه شت ده دوی.

• ئه وشه ش قوناغه بنچینه ییانه به کاردینیت، که له وینه کیشانی پیکهاته ی لوپس به کاردین.

• چۆنیته ی دیاریکردنی پیکهاته ی لوپسی ئه و گهردانه ی بهندی تاک و فره، یان ههر دوو کیانیان تێدایه، پرپوان ده کاته وه.



گهردی شه کر



گهردی ئوکسجین



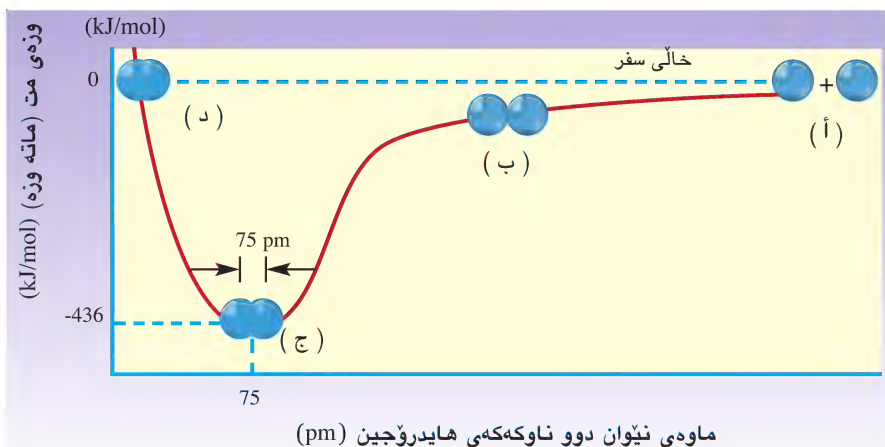
گهردی ئاوی



**شیوه 4-6** نمونه کانیه (أ) ئاوی (ب) ئوکسجین (ج) شه کر نمونه ی که من له چاوی ئه و هه موو ئاویته یه ده ور به ز و ناو له شمان، گهردیله کانیه ئه و گهردانه هاوبه شه بهندی (یهکی یان دوانی و یان سیانی) پیکه وه بهند کردوون.

## شیۆه 5-6

گۆرانی بری ماته ووزه له کاتی پهیدابوونی بهند له نیوان دوو گهردیله هایدروژیندا  $H-H$  (أ) گهردیلهکان کار لهیهکتری ناکهن که لهیهکهوه دوور بن و پپی دهلین پنتی سفر (ب) وزه مت کهم دهکات که گهردیلهکان یهکتر رادهکیشن (ج) وزه مت کهم دهبیتهوه و دادهبزی بۆ کهمترین ئاست له ئهجامی هاوتابوونی هیزهکانی یهکتر کیشکردن و لیک دوور کهوتنهوهی نیوان بارگهی دوو گهردیلهکه (د) وزه مت زیادهکات، کاتیک لیک دوورکهوتنهوهی بارگه لیکچوهکان زۆرتربیت له یهکتر پاکیشانی بارگه جیاوازان.



## پهیدابوونی هاوبهشه بهند

ئارهزووی گهردیلهکان بۆ پیکهبندی بهو پپی لیک دهریتتهوه که ماته وزه گهردیله پیکهوه بهندبووهکان زۆر کهمتره لهوهی که بهتهنیابن، سادهترین نمونه بۆ پوونکردنهوهی بیرۆکهی پهیدابوونی هاوبهشه بهند له  $H-H$  خۆی دهنوینی. ئهگهر دووگهردیلهکهی هایدروژین ماوهیهکی وا لیک دووربوون که نههیلئ هیچیان کار لهوهی تریان بکات، تهواوی ماتهوزهی گهردیلهکان لهو دوورییهوه دهبیته سفر. (وه که له شیۆه 5-6 (أ) دا دهردهکهویت).

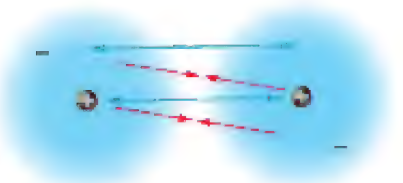
ئهگهر دوو گهردیلهکهی هایدروژین  $H$  لیک نزیك کهوتنهوه چی پرودهات؟ ههرگهردیلهیهکی هایدروژین ناوکیکی هیه پڕۆتۆنیکی بارگه موجهبی تیدایه و ئهلیکترۆنیکی بارگه سالیب دهوری داوه.

کارلیکی نیوان ئهم تهنۆکه بارگه دارانه له کاتی لیک نزیك کهوتنهوهی دوو گهردیله کهوه دهست پی دهکات (شیۆه 6-6) که ناوک و ئهلیکترۆنهکان یهکتر رادهکیشن، که دهبیتهوهی کهمبوونهوهی تیکرای ماته وزه دوو گهردیلهکه و لیک دوور کهوتنهوهی دوو ناوکهکه و له ههمان کاتیشدا دوو ئهلیکترۆنهکه، دهبیتهوهی زۆر بوونی ماتهوزه، هیزی یهکتر پاکیشان یان لیک دوورکهوتنهوه به پی ماوهی نیوان گهردیلهکان دهگۆریت، له کاتی لیک نزیك کهوتنهوهی گهردیلهکاندا، یهکتر پاکیشانی نیوان ئهلیکترۆن و پڕۆتون به هیزتره له هیزی دوورکهوتنهوه له نیوان پڕۆتون - پڕۆتون له لایهک و ئهلیکترۆن - ئهلیکترۆن له لایهکی ترهوه، که دهبیتهوهی که مکردنهوهی ماتهوزه (وه که له شیۆه 5-6 (ب) دا).

هیزی یهکتر پاکیشان بهردهوام زāl دهبیت و ههروهها کۆی ماته وزه بهردهوام کهم دهکات تا دهگاته رادهیهک، لیک دوورکهوتنهوهی نیوان بارگه لیکچوهکان و، یهکتر پاکیشانی بارگه پپچهوانهکان یهکسان دهبن (بروانه شیۆه 5-6 (ج)). ئهوسا ماتهوزه دهگاته کهمترین ئاستی و گهردی هایدروژین جیگیر پیک دیت له لایهکی ترهوه، له گهرهترین لیک نزیك کهوتنهوهی نیوان گهردیلهکان زیادهبوونیکی زۆری ماته وزه پهیدا دهبیت، که هیزی لیک دوورکهوتنهوه، بهسهر هیزی یهکتر پاکیشاندا زāl دهبیت (بروانه شیۆه 5-6 (د))

دوو ناوکهکه لیک دوور دهکونهوه و

ههروههاش ههردوو ههوره ئهلیکترۆنییهکان



ناوکی ههریک له دوو گهدیله که، ههوره  
ئهلیکترۆنی گهردیلهکهی تر رادهکیشیت

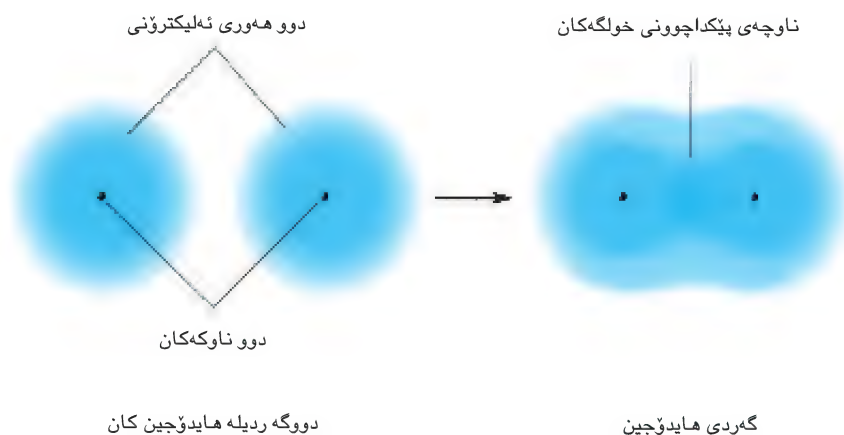
## شیۆه 6-6

تیرهکان ئاماژهن بۆ هیزی یهکتر پاکیشان و لیک دوور کهوتنهوهی نیوان ئهلیکترۆن و ناوکی ههریکه له دووگهردیلهکهی  $H$ ، ماتهوزه بهیهکتری پاکیشانی تهنۆکهکان کهم دهکات به لیک دوورکهوتنهوهیان زیادهکات.



## رەۋشەكەنى ھاۋبەشەبەند

بەندى ھاۋبەشى (ھاۋبەشەبەند)، بەندىكى جىگىرە، لە كاتى ھاۋتابوونى ھىزەكەنى يەكتەر پاكىشان و لىك دووركەۋتەۋەى نىۋان گەردىلەكان پىك دىت، لە كاتى ئەو ھاۋتابوونەدا، ھاۋبەشى دووناۋكى دووگەردىلە ھايدروژىنەكە لە گەردى ھايدروژىندا پروودەدات ۋەك لە شىۋە 6-7، دا دەرەكەۋىت دوو ئەلىكترونى گەردەكە دەچنە دوو خولگەى پىكداچوۋەۋە ۋە ھەردوۋ خولگە كەدا بەسەربەستى دە جوۋلىن و



### شىۋە 6-7

دوۋ خولگەى دوو گەردىلەكەى ھايدروژىن، لە گەردى ھايدروژىندا پىكداچەن، بە جۆرىك ھەر يەكە لە دوو ئەلىكترونىكە بەرەۋ دوو ناۋكى گەردىلەكان پادەكىشىرىن و، زۆربوونى چرى ئەلىكترونى لى پەيدا دەبىت.

دوۋ گەردىلە پىكەبەندەكان كەمىك دەلەرزىن و بە پىكەۋە بەندى دەمىننەۋە ھەتا لە كەمترىن ئاستى وزە نىزىك بن.

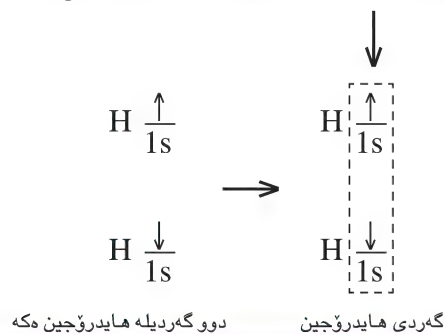
بەماۋەى نىۋان دووناۋكى دووگەردىلەى پىكەۋە بەندىۋە لە كەمترىن ماته وزەياندا دەلىن درىژى بەند bond length درىژى بەندى H-H، 75 pm. لە كاتى پەيداۋوونى (پىكەھاتنى) ھاۋبەشەبەنددا گەردىلەكانى ھايدروژىن وزە دەند، لە ئەنجامى گۆرپانىان لە تاكە گەردىلەۋە بۆ دووگەردىلەى پىكەبەند لە گەرددا، ئەو وزەيە يەكسانە بە جىاۋازى نىۋان ماتهۋزەى نىۋان تاكە گەردىلەكان لە پنتى سفردا (كاتىك دوو گەردىلەكە لىك دوورن) و نىۋان كەمترىن ئاستى وزە (كاتىك گەردىلەكان پىكەۋە بەندى) و، دەبىت ھەمان وزە بخرىتە سەر وزەى ھاۋتابوون بۆ لىك جىاكرەنەۋەى دوو گەردىلەى پىك بەندەكە، بەم وزە يەش دەلىن «وزەى بەند» bond energy، ئەۋىش ئەو وزەيە يە كە بۆ تىكشكاندنى بەندى كىمىيائى و پىكەھىنانى دووگەردىلەى لىك جىاى ھاۋتا پىۋىستە.

زانايان، ئاسايى وزەى بەند بە ئەندازەى يەكەى (kJ/mol). دەرەبەرن و ئەم پەيوەندىانەى وزە، بەسەر ھەموۋ ھاۋبەشە بەندىكە كارى پى دەكرىت، بە بارى پىكەھاتنى بەندى H-H ىشەۋە بەلام درىژى و وزەى بەند، بەگۆرپانى جۆرى گەردىلە پىكەۋە بەندەكان دەگۆرپەرىن، تەنانەت وزەى پىكەبەندى لە دوو گەردىلەى چۆنىەكەدا بەپىى بەندەكانى تر دەگۆرپەرىت كە ئەو دووگەردىلەى پىكەھىنانى ھىناۋە، پىۋىستە

وزهی بهند (kJ/mol)	دريژي بهند (pm)	بهند	وزهی بهند (kJ/mol)	دريژي بهند (pm)	بهند
346	154	C-C	436	74	H-H
305	147	N-C	159	141	F-F
358	143	O-C	243	199	Cl-Cl
418	109	H-C	193	228	Br-Br
327	177	C - Cl	151	267	I-I
285	194	rB-C	569	92	H-F
180	145	N-N	432	127	H-Cl
386	101	H-N	366	141	H-Br
459	96	H-O	299	161	H-I

چاودیږی ئه پاستیانه بکړیت له کاتي تیروانی خشتی 1-6 دا که لهیه کهم سی ستوندا جوړه کانی بهند و دريژي و وزه یان له گهرده دیاری کراوه دوو گهردیله کاندان نیشان ددات، به لام له دوايی سی ستوندا، ټی کرای به های بهند تایبه تییه کانی ئاویتهی جیاوازه کان نیشان ددات. هه موو گهردیله کانی هایدریجین ته نیا یهک ئهلیکترونی تاکیان تیدایه له خولگهی  $1s$  دا وکه دوو گهردیله هایدریجین لیک نزيك دهنه وه بۇ پیک هیانی گهردی هایدریجین، به شداری دهکن له ههردو ئهلیکترونه کانیاندا له هاوبه شه بهندی کدا و بهو پییه پزبونوی ئهلیکترونی هه رگهردیله یهکیان وهک پزبونوی ئهلیکترونی جیگری هیلیم  $1s^2$  ده بیت، وهک له شیوه 8-6 دا دهرده که ویت و ئه م ئاره زووه هه ر هی هایدریجین نییه که بگاته ریزی گازه خانه دانه کان له میانه ی هاوبه شه بنددا به لکو تییه ر ده بیت بۇ زوربه ی گهردیله کانی تر. جووتیک له ئهلیکترونه کان بهیه که وهن له دوو ئوبیتالی بهیه که داچوو

**شیوه 8-6** هه رگهردیله یهکی هایدریجین له دوو گهردیله کی گهردی هایدریجین، پزبونوی ئهلیکترونی  $1s^2$  ی بۇ پهیداده بی کاتیک ئه و دوو گهردیله به شداری دهکن له و دوو ئهلیکترونه دا که له دوو خولگهی پیکدا چوودا دمخولینه وه.



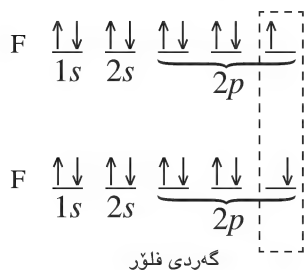
## رپسای ههشت

گهردیله ی گازه خانه دانه کان، له سروشتدا به جیا هه ن، به پیچه وانه ی گهردیله کانی تره وه و ئه م گازانه به وه جیا دهنه وه که لایه نی که می ماته وزه یان تیدایه به هو ی جیگری تایبه تی پزبونوی ئهلیکترونی یاته وه و بیجگه له هیلیم که ئاستی دهره وه ی دوو ئهلیکترونی تیدایه، ئه و جیگری یه ی که گهردیله ی گازه خانه دانه کان هیا نه له ئه نجامی پزبونوی خولگهی  $s$  و  $p$  یه وه به ههشت ئهلیکترۆن، گهردیله ی توخمه سه ره کییه کانی تریش ده توان خولگهی  $s$  و  $p$  یان پر ئه له کترۆن بکه ن. له کاتي به شداری پیکردنی ئه م ئهلیکترۆنانه له بهندی هاوبه شی به پی ی رپسای ههشتی Octet Rule.

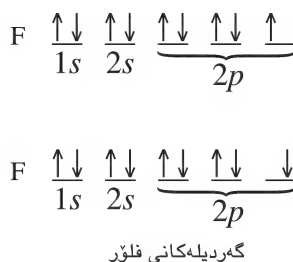
كە دەقەكەى بەم جۆرەيە: ئاۋىتتە كىمىيائىيەكان ئارەزىۋى پىكھاتن دەكەن بەجۆرىك ھەر گەردىلەيەكيان ھەشت ئەلەكتىرۇنىان لە بەرزترىن ئاستى وزەيدا ھەيىت، سائىتر بەونكردى ئەلەكتىرۇن بىت، يان ۋەرگرتنى، يان بەشدارى پى كردنى.رېساي ھەشت، لىكۆلىنەۋى بەند لە گەردى فلۇر  $F_2$  دا پوون دەبىتەۋەو، ھەرگەردىلەيەك فلۇرى تاك، ھەوت ئەلەكتىرۇن لە بەرزترىن ئاستى وزەيدا ھەيە،  $[He]2s^22p^5$  ) وەك ھایدروچىن، گەردىلەكانى فلۇرىش بە ھاۋبەشە بەند پىكەۋە بەندەبن بۇ پىكھىنانى گەردى دوو گەردىلەيى  $F_2$  ، كە ھەر گەردىلەيەكيان بەشدارى دەكات بە يەككە لە ئەلەكتىرۇنە ھاۋەيىزىيەكانى لەگەل گەردىلەكەنى تر، وەك لە شىۋە 9-6 ( أ ) دا دەردەكەۋىت و، شىۋە 9-6 ( ب ) نمونەيەكى ترى رېساي ھەشت پىشان دەكات، كە گەردىلەى كلۇر Cl ھەشت ئەلەكتىرۇنى دەبىت لە گەردىلەى كلۇرىدى ھایدروچىن HCl دا، بە ھاۋبەشى لە جووتە ئەلەكتىرۇنىك لەگەل گەردىلەى ھایدروچىن H .

پىكەبەندى جووتە ئەلەكتىرۇن لە

خولگە پىكداچوۋەكاندا



( أ )

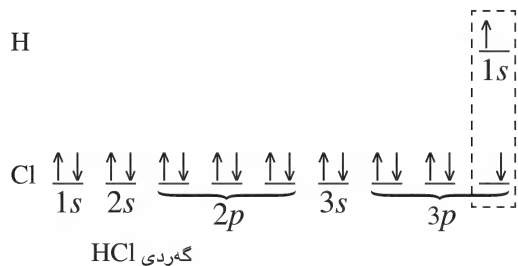


پىكەبەندى جووتە

ئەلەكتىرۇن لە خولگە پىكدا

چوۋەكاندا

( ب )



### جىاكارىيەكانى رېساي ھەشت

زۆربەى توخمە سەرەككىيەكان ئارەزىۋەكەن ھاۋبەشەبەند بەپىي رېساي ھەشت پىك بەيىنن، لەگەل بوونى جىاكارىشدا، گەردىلەكانى ھایدروچىن بە تەنيا دوو ئەلەكتىرۇن پىكەۋە بەند دەبن، گەردىلەى بۆرۈن B سى ئەلەكتىرۇنى ھاۋەيىزى ھەيە  $[He]2s^22p^1$  ، كە تەنيا 6 ئەلەكتىرۇنى بۇ دابىن دەكات ئاۋىتتەى  $BF_3$  دا ، گەردىلەى بۆرۈن دەور دراۋە بە ئەلەكتىرۇنەكانى ھاۋەيىزى خۇى لەگەل ئەلەكتىرۇنىكى ھەر گەردىلەيەك فلۇر كە پىكەۋە بەند، ھەندى توخمىش ھەن كە دەتوان ھاۋبەشە بەندپىك بەيىن، كە لە رېساي ھەشت تىپەپن، ئەگەر لەگەل توخمە كارۋ سالىبىتى بەرزەكان يەكيان گرت وەك :  $F:O:Cl$  لەۋبارانەدا ، بەندەكان لەخولگە d يشدا ئەلەكتىرۇنىان تىدايە سەربارى خولگەى s و p .

### شىۋە 9-6

( أ ) بۇ ھەر گەردىلەيەك فلۇر، رېزىبونى ئەلەكتىرۇنى جىگىرى نيۇن پىك دىت  $[He]2s^22p^6$  كاتىك گەردىلەكان بەشدارى دەكەن لە ئەلەكتىرۇنەكانى ھاۋەيىزى و لە خولگە پىكداچوۋەكاندا. (ب) خولگە 1s ى گەردىلەى H بە دوو ئەلەكتىرۇن پى دەبىت، ھەرۋەك جىگىرى بۇ كلۇر پەيدا دەبىت كە ھەشت ئەلەكتىرۇنى دەبىت لە خولگەكانى 3s و 3p



## پنتە ھېماكارىي ئەلىكترونى

نمونه	پنتە ھېماكارىي ئەلىكترون	ژمارەى ئەلىكترونە ھاۋەيزىيەكان
Na	X	1
Mg	X	2
B	X	3
C	X	4
N	X	5
O	X	6
F	X	7
Ne	X	8

پېكھاتنى ھاۋەشەبەند، ئاسايى تەنيا تايبەت بە ئەلىكترونەكانى ئاستى  
دەرەكى گەردىلەۋە، يان بە ئەلىكترونەكانى ھاۋەيزىيەۋە. بۇ بە دۈادا چۈۈنى  
ئەم ئەلىكترونەكانە، پېگەى پنتە ھېماكارىي electron-dot notation  
بەكاردەھىنرېت، ئەم پېگەى، بەنۈسىنى ھېماى ھەر توخمېك بە ئەلىكترونە  
ھاۋەيزىيەكانى (كە بەپنت ھېماكاراۋە) بەلام ئەلىكترونەكانى ئاستەكانى  
ناۋەۋە دەرناكەۋن و بۇ نمونە پنتە ھېما كارىي گەردىلەى فلۇركە پېزىۋونى  
ئەلىكترونەكەى بەم جۆرەى:  $[He]2s^22p^5$  بەم شېۋەى دەبېت:  
F:

پنتە ھېماكارىي ئەلىكترونى ئەو توخمانەى 1 - 8 ئەلىكترونى ھاۋەيزىيە ھەيە  
ۋەك لە شېۋە 6 - 10 دا پېشان دراۋە دەنۈوسرېت:

**شېۋە 10-6** كە پنتە ھېماكارىي ئەلىكترونى  
توخمېكى ديارىكراۋ دەنۈوسرېت، ژمارەى ئەلىكترونەكانى  
ھاۋەيزى ديارى دەرەى، ئىنجا ھېماى توخمەكە  
دەنۈوسرېت و ئەۋەندەى ژمارەى ئەلىكترونەكان پنت  
بەدەۋرى ھېماى توخمەكەدا پېزىدەكەين ۋەك پېشان دراۋە.

### پرسى نمونەى 2-6

- پنتە ھېماكارىي ئەلىكترونى گەردىلەى ھايدروچىن بنۈوسە
- پنتە ھېماكارىي ئەلىكترونى گەردىلەى نائىتروچىن بنۈوسە

ا. لە گەردىلەى ھايدروچىنيدا ئاستى سەرەكى وزە يەك ئەلىكترونى تېداىە  $n = 1$  ، لەبەرئەۋە پنتە ھېماكارىي  
ئەلىكترون بەم جۆرە دەنۈوسىن:



ب. پنتە ھېماكارى ھەموو توخمەكانى كۆمەلەى نائىتروچىن بەم جۆرە دەنۈوسرېت:  $ns^2np^3$  ئەمىش  
نېشانەى ئەۋەىە 5 ئەلىكترونى ھاۋەيزى ھەيە و پنتە ھېماكارى نائىتروچىن بەم جۆرە دەنۈوسرېت:



### شېكارى

## پېكھاتەكانى لوىس

دەتۋانرې پنتە ھېماكارىي، بۇ نۈۋاندى گەردەكانىش بەكاربەھىنرېت، بۇ نمونە، گەردى  
ھايدروچىن، بە خستەنە سەرەكى پنتە ھېماكارىي ھەريەكە لە دووگەردىلەى  
ھايدروچىنەكە:  
 $H:H$   
دوۋ پنتەكە، جوۋتە ئەلىكترونە ھاۋەشەكەى، بەندەكە  $H-H$  پېشان دەن، ھەر بەو  
جۆرەش گەردى فلۇر، بە خستەنە سەرەكى پنتە ھېماكارىي ھەريەكە لە دوو گەردىلە  
فلۇركە بەم شېۋەى دەبېت:



دوۋ پنتى نېۋان دوۋ ھېماى گەردىلەكان، جوۋتە ئەلىكترونە ھاۋەشەكەى ھاۋەشە  
بەندەكە  $F-F$  پېشان دەن، سەرەپاى ئەۋە، ھەر گەردىلەى فلۇرېك بە سى جوۋتى نا  
ھاۋەش unshared pair ئەلىكترون دەۋرە دراۋە، كە بەشدارى بەندەكان ناكەن و

تاييەتن بە ھەر گەردىلە يەككە بە جىيا ناسايى، جووتە پنتەكەئى ھاويەشەبەند، دەگۇردىت بە كورتە ھىلىك dash، بەر پىيە، گەردى ھايدروچىن و گەردى غلۇر بەم شىۋەيى خوارەو پىشان دەردىن:  $\text{F} \cdot \text{F} \cdot \text{H} \cdot \text{H}$

ھەمىو نەو نمونەئى سەررە، پىكھاتەئى لويس Lewis structure پىشان دەدەن كە نەو شىۋگانەن كە ھىمائى گەردىلەيەكەئى، ناك و ئەلىكتروئەكەئى ناستەكەئى ناوۋە پىشان دەدەن و جووتە پنتەكەئىش و داشى نىۋان ھىما كەئىش، جووتە ئەلىكتروئە بەشدارەكەئى ھاويەشەبەندەكەن پىشان دەدەن و پنتەكەئى دەورى ھىمايەكى گەردىلەيىش، جووتە يەكخراو يان نابەشدارەكەن نىشان دەدەن.

واباۋە، پىكھاتەئى لويس واپكىشرىت كە تەنبا ئەلىكتروئە ھاويەشەكەن دەريخەن و، داشەكەتەشيان بەند نىشان دەدەن و شىۋگى پىكھاتەن structural formula گەردىلەكەئى گەردىكى ديارىكراو پىشان دەدەت، جۇر و ژمارە و رىز و بەند، بىكەۋەي جووتە نا ھاويەشەكەئى نەو گەردىلەئەي پىشان بەدەت، ۋەك  $\text{F}-\text{F}$  و  $\text{H}-\text{Cl}$ . پىكھاتەئى لويس ( و ھەرۋەھا شىۋگى پىكھاتەن ) ى چەند گەردىلەكە دىكپىشرىت، كاتىك پىكھاتەئى گەردەكە و گەردىلە پىكەۋەبەندەكەئى دەزائىت.

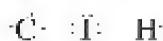
نەو پرسە نمونەيە خوارەو، قۇناغە بىچىتەيەكەئى ئوۋسىنى پىكھاتەئى لويس پوون دەكەتەۋە، دەيىنن گەردە باسكراۋەكەئى پرسەكە بەندى تاكى تىداپە كە لە جووتە ئەلىكتروئى ھاويەش پىك دىن، ھاويەشە بەندى تاك يان بەندى، تاك single bond، بەندىكە لە بەشدارى كردىنى دووگەردىلە لە جووتە ئەلىكتروئىكە پىك دىت.

#### پرسى نمونەيە 3-6

پىكھاتەئى لويس بۇ يۇدەئى مئىل: يۇد و مئىل  $\text{CH}_3\text{I}$  وىتە بىكىشە.

#### شىكارى

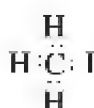
1. جۇر و ژمارەئى گەردىلەكەن لە گەردەكە ديارى بىكە، شىۋگەكە ۋا دەردەخات كە گەردىلەيەكە كارىۋن و سى 3 گەردىلە ھايدروچىن و گەردىلەيەكە يۇدى تىداپە.
2. پنتە ھىماكارىي ئەلىكتروئى ھەر گەردىلەيەكە لە گەردەكە دىنوۋسە، كارىۋن سەربەكۇمەئەئى 14 يە و بە 4 ئەلىكتروئى ھاويەئى دەورەدراۋە و يۇد، سەربەكۇمەئەئى 17 يە و 7 ئەلىكتروئى ھاويەئى دەورى داۋە و ھايدروچىنىش تەنبا يەك ئەلىكتروئى ھاويەئى دەورى داۋە.



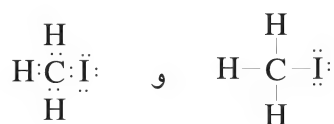
3. كۆى ژمارەئى ئەلىكتروئەكەئى ھاويەئى گەردىلە پىكەۋە بەندەكەن بىزىمىرە:

$$\begin{array}{lcl} \text{C} & 1 \times 4e^- & = 4e^- \\ \text{I} & 1 \times 7e^- & = 7e^- \\ \text{H} & 3 \times 1e^- & = 3e^- \\ & & 14e^- \end{array}$$

4. گەردىلەكەن رىزىكە تاۋەك پىكھاتەئى گەردەكە بىكىشە، گەردىلەئى ناۋەندى ھەمبەشە گەردىلەئى كارىۋنە، لە بارى بوئىدا، يان نەو گەردىلەيەكە كەمترىن سالىيەتى، ئەگەر كارىۋن نەبو ( بىچىگە لە ھايدروچىن، چۈنكە گەردىلەئى ھايدروچىن ھەرگىز ناۋەندى ناپىت)، گەردىلەكەن بىستە بە جووتە ئەلىكتروئەكەتەۋەم



5. جووته نا ھاوبەشەکانى بخەرە سەر بە جۆرىك ھەر گەردىلەيەك ناکانزا يە 8 ئەلىكترون دەوردارىن.



6. ژمارەى گشتى ئەلىكترونەکانى پىکھاتەكە بدۆزەرەو تەكو دلىابىت، كە ژمارەى ئەلىكترونەکانى ھاوھىزى، كە 14 ن لە نموونەى پىشودا، بەم شىوہى: 8 ئەلىكترون لە چوار ھاوبەشەبەندەكەدا و 6 ئەلىكترون لە سى جوتە ئەلەكترونە نا ھاوبەشەكەدا.

### راھىنانە كارپىكەريەكان



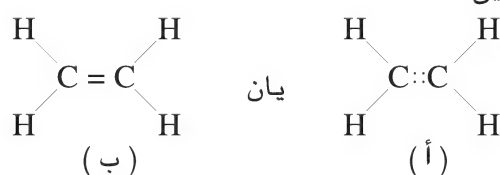
1. پىكھاتەى لوىس بۆ نامۇنيا  $\text{NH}_3$  كىشە.



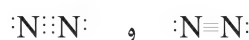
2. پىكھاتەى لوىسى گوگردىدى ھايدروژىنى،  $\text{H}_2\text{S}$  بكىشە.

## فرە ھاوبەشە بەندەكان

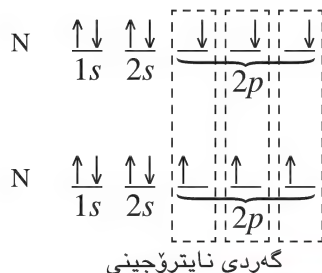
گەردىلەكانى ھەندى توخم، بەتايبەتى كاربۆن و نايترۆجىن و ئوكسىجىن دەتوانن بەشدارى بكەن لە جووتىك زۆتر ئەلىكتروندا، بەو ھاوبەشە بەندەى نىوان دووگەردىلەى كە بەشدارى دەكەن لە دوو جوت ئەلىكتروندا دەلین: ھاوبەشە بەندى دوانى double bond، و بەندى دوانى يان بە دوو جووت (چوار) پنتى تەنىشت يەك نىشانەدەكرىت، وەك لە شىوگى (أ) دا دە بىنرىت، يان بە كورته ھىلى تەرىب لە گەردى ئەللىندا  $\text{C}_2\text{H}_4$  وەك شىوگى (ب) ھەردوو گەردىلەكەى كاربۆن بەشدارى دەكەن لە دوو جووت ئەلىكتروندا بە شىوہەكى ھەنوكةيى:



ھاوبەشەبەندى سىانى، يان بە سادەيى سىانى triple bond، لە نىوان دوو گەردىلەدا پىك دىت، كاتىك دوو گەردىلە بەشدارى دەكەن لە 3 جووت ئەلىكتروندا، بۆ نموونە گەردى نايترۆجىن  $\text{N}_2$  (كە ھەميشە وەك ھايدروژىن و ھالوجىنەكان بە شىوہى گەردى دوو گەردىلەيى ھەيە) لەم بارەدا ھەر گەردىكى نايترۆجىن، كە 5 ئەلىكترونى ھاوھىزى ھەيە، 3 ئەلىكترون وەردەگرىت بۆ ھىنانەدى رىساي ھەشت و بەشدارى دەكات لەگەل گەردىلەكەى ترەدا لە سى جوتە ئەلىكتروندا، ئەمەش لە پىكھاتەى لوىس و شىوگى پىكھاتنى نايترۆجىنىدا رپون دەبىتەو بەم شىوہەيى خوارەو:



شىوہى 6 - 11 ھاوبەشەبەندەكى سىانى نايترۆجىن پىشان دەدات لەرپى خولگە ھىماكارىيەو، ھاوبەشە بەندى سىانى لە گەردى نايترۆجىنىدا بەندىكى بى جەمسەر بە تەواوى وەك ھاوبەشەبەندى تاكى ھايدروژىن و ھالوجىنەكان.



**شىوہ 11-6** ھەرگەردىلەيەك نايترۆجىن لە گەردى  $\text{N}_2$  دا بەشەش ئەلىكترونى ھاوبەش و جووتىكى نا ھاوبەش دەرەو دراو، لە بەر ئەو ھەرگەردىلەيەكى ئەم بەندە ھاوبەشەيە سىانىيە بنەماى رىساي ھەشت پىرەو دەكات.



بەند	دريژى بەند (pm)	وزەى بەند (kJ/mol)	بەند	دريژى بەند (pm)	وزەى بەند (kJ/mol)
C-C	154	346	C-O	143	358
C=C	134	612	C=O	120	799
C≡C	120	835	C≡O	113	1072
C-N	147	305	N-N	145	180
C=N	132	615	N=N	125	418
C≡N	116	887	N≡N	110	942

لە لايەنىكى ترەو، ھەروەھا گەردىلەى کاربۆن لە ژمارەىكى زۆر ئاويٹەدا ھاوبەشە بەندى سيانى پيک ديئيت، بۆ نمونە لە گەردى ئيثاين  $C_2H_2$ ، بە نديكى سيانى ھەيە لە نيوان گەديلەکانى کاربۆندا:



بەبەندى دوانى و سيانى دەلّين فرە بەندەکان multiple bonds يان ھاوبەشە بەندە فرە ژمارەکان.

بە زۆرى بەندە دوانى و سيانىيەکان وزەى پيک بەنديان زۆرتەر و لە بەندەتاکەکان کورتترن، بەندە دوانىيەکان وزەى پيکبەنديان لە ھى بەندى تاك زۆرتەر، بەندە سيانىيەکان، وزەى پيکبەنديان لە ھى بەندى دوانى زۆرتەر و کورتريشە، لە خشتەى 2-6 دا بەراوردیک ھەيە و ديارە لە نيوان تيکراى دريژى بەند و وزەى پيکبەندى چەند بەنديكى يەكى و دووانى و سيانيدا.

لە کاتى وینە کيشانى پيکھاتەى لويس لەو گەردانەدا کە کاربۆن يان نايتروجن يان ئۆکسجينان تيډايە، دەبينریت کە بەندە فرە ژمارەکانى نيوان جووتە گەردىلەى ئو توخمانە، دەشّ لە نيوان جووتى ئەو گەردىلانە دا پيک بيّن (بەلام گەردىلەى ھايدروجن، تەنيا ھاوبەشە بەنديكى تاك پيک ديئيت، چونکە خولگەکەى تەنيا يەك ئەليکترۆنى تيډايە). پيويستى بە بەندى فرە ژمارە ناچارى دەبى کاتيک ژمارەى ئەليکترۆنەکانى ھاويژى ناتوانن رپساي ھەشت تەواو وجيەجى بکەن و پرسى نمونەى 4-6 چۆنيتى رەفتارکردن لەگەل ئەم بارەدا پوون دەکاتەو.

#### پرسى نمونەى 4-6

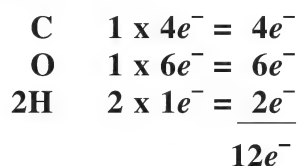
وینەى پيکھاتەى لويس بۆ ميثانال  $CH_2O$  بکيشە، کە پييشى دەلّين فۆرمالديهايد.

#### شیکارى

- ژمارەى گەردىلەکانى ھەر توخمیک لە گەردەکەدا ديارى بکە، شيۆگەکە دەرى دەخات کە يەك گەردىلە کاربۆن و يەك گەردىلەى ئۆکسجين و دوو گەردىلە ھايدروجن لە گەردەکەدا ھەيە،
- پنتە ھيماکارى ئەليکترۆن بۆ ھەر گەردىلەيەكى گەردەکە بنووسە. کاربۆن کە سەربە کۆمەلەى 14 يە، 4 ئەليکترۆنى ھاويژى ھەيە و ئۆکسجين کە سەربە کۆمەلەى 16 يە، 6 ئەليکترۆنى ھاويژى ھەيە، بەلام ھايدروجن يەك ئەليکترۆنى ھاويژى ھەيە.



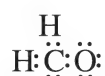
3. كۆي ژمارى ئېلېكترونلارنى ھاۋىيى گەردىلە پېكېندەكانى بدۆزەرەۋە:



4. گەردىلەكان رېزېكە تاكو بتوانى و ئېنە پېكېتەۋى گەردەكە بېكېشېت، ئەوسا گەردىلەكانى بېستە بە جووتە ئېلېكترونلارنى كەنەۋە:



5. جووتە نا ھاۋىيەشەكانى بخەرە سەر، بە جوړېك ھەر گەردىلەيەكى ناكازا بە 8 ئېلېكترون دەرېدري و ھەر گەردىلەيەكى ھايدروژېن بە دوو ئېلېكترون:



6. أ. تېكرې ژمارى ئېلېكترونلارنى كەنەۋە پېكېتەۋى لويسدا بدۆزەرەۋە، بۇ ئەۋەى دلئايېت كە ژمارى ئېلېكترونلارنى ھاۋىيى ھاۋىيى ژمارى ھەبۋە، پېكېتەكە پېشۋو 14 ئېلېكترون تېدايە، شەشيان بە شېۋەى ھاۋىيەشەبەند دابەش كرەۋن و 8 يىش لە 4 جووتى ناھاۋىيەشدا و پېكېتەكە دوو ئېلېكترون ھاۋىيى زىاد لە پېۋىستى تېدايە.

ب. لەۋەى خوارەۋەدا يەكېك يان زۆرتى جووتە نا ھاۋىيەشەكان كەم بکەرەۋە ئەگەر ژمارى ئېلېكترون بەكارھېنراۋەكان لە ژمارى پېۋىست زۆرتىۋو، تاكو ھاۋىيى ژمارى ھەبۋو دەبېت، ئېنجا يەكېك يان زۆرتى جووتە نا ھاۋىيەشەكان بېۋولېنە بۇ بەندەكانى نېۋان گەردىلەكان، جگە لە ھايدروژېن، تا بەرگى دەرەكى ھەموو گەردىلەكان پېر دەبن، جووتە نا ھاۋىيەشەكەى كارېۋن و ئوكسىجېن كەم بکەرەۋە بە جوړېك بەندېكى دۋانى لە نېۋان كارېۋن و ئوكسىجېندا پەيدا دەبېت.



كۆيەكەى 12 ئېلېكترون: ھەشت ئېلېكترون چار ھاۋىيەشە بەندو، چار ئېلېكترون يىش لە جووتى نا ھاۋىيەشدا.

## پاھىنانى كارېكەرەكان

ۋەلامەكان

1. وېنەى پېكېتەۋى لويس بۇ دۋانە ئوكسىدى كارېۋن  $\text{CO}_2$  بېكېشە. 1.  $\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$
  2. وېنەى پېكېتەۋى لويس بۇ سىيانىدى ھايدروژېن بېكېشە، كە 2.  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$
- گەردىلەيەك كارېۋن گەردىلەيەك نايتروژېن تېدايە:

## پېداچۋنەۋەى كەرتى 2-6

1. ئەمانە پې بىناسە:
  - أ. درېژى بەند
  - ب. وزەى بەند
2. رېساي ھەشت بلى.
  - أ.  $\text{IBr}$
  - ب.  $\text{CH}_3\text{Br}$
  - ج.  $\text{C}_2\text{HCl}$
  - د.  $\text{SiCl}_4$
  - ه.  $\text{F}_2\text{O}$
3. ژمارى جووتە ئېلېكترونلارنى ھاۋىيەشە پېكەۋە بەند
  - أ. بېۋەكانى ئەمانە چەندە؟
  - ب. بەندېكى تاك
  - ب. بەندېكى دۋانى
4. پېكېتەۋى لويس بۇ ئەمانەى خوارەۋە وېنە بېكېشە:
  - أ.  $\text{IBr}$
  - ب.  $\text{CH}_3\text{Br}$
  - ج.  $\text{C}_2\text{HCl}$
  - د.  $\text{SiCl}_4$
  - ه.  $\text{F}_2\text{O}$

## بەندى ئايۇنى و ئاويته ئايۇنيەكان

زۆربەى كەقر (بەرد) وئەو كانانەى تويكىلى زەوى پىك دەهينن، لە ئايۇنى ساليب و ئايۇنى موجهب پىك دىن كە بە ئايۇنە بەند ( بەندى ئايۇنى ) يەكيان گرتووه و نمونەى باوى ئەو ئاويتهانەى ئايۇنيانە يەكيان گرتووه، خويى خوراك يان كلوريدى سۇديۇمكە بەشيوەى بەردە خويى لە سروشتدا هەيه. لەم ئاويتهەيدا، هەر يەك لە ئايۇنى سۇديۇم ( $Na^+$ ) كە بارگەكەى  $+1$  ه و ئايۇنى كلوريد ( $Cl^-$ ) كە بارگەكەى  $-1$  بە پىژەى يەك بۇ يەك:  $Na^+ Cl^-$ ، يەك دەگرن و هەردوو ئايۇنە موجهب و ساليبەكە هاوتادەين، بەو پىيە شيوگى كيميائى كلوريدى سۇديۇم  $NaCl$  دەپىت ئاويتهى ئايۇنى ionic compound، لە ئايۇنى ساليب و ئايۇنى موجهب پىك دىن كە بەشيوەى يەك يەكيان گرتووه بارگەكانيان هاوتابن و، زۆربەى ئاويته ئايۇنيەكان بە شيوەك بلورى رەق هەن (پروانە شيوە 6-12).

ئەم ئاويته تۆرى سى دورى ئايۇنى ساليب و موجهبى يەكتر پاكيشاون، بەلام ئاويتهگەردىيەكان لە بەشى هاوتاو سەربەخۇ پىك دىن كە دەتوانرى دا بېردىن و بېشكنرىن و، شيوگى كيميائى ئاويتهەكى ئايۇنى، بچووكترين پىژەى يەكە ئايۇنەكان يەكى پى بگرن بۇ ئەوەى كارەبايىانە هاوتابن.

شيوگى كيميائى ئاويتهەكى ئايۇنى، پىژەى ئەو ئايۇنانە دەردەپىت كە لە نمونەى يەكى ئەو ئاويتهەيدا هەيه، قەبارەكە هەرچەندىك جياوازىپىت بەو شيوگەى كە ئاويته ئايۇنيەكان تىيدا لە سادە ترين و بچووكترين پىژە دابن دەللىن: يەكەى شيوگ formula unit نمونە لە سەر ئەو، يەكەى شيوگى كلوريدى سۇديۇم كاتايۇنىكى سۇديۇم وئانايۇنىكى كلوريدى تىدايە، پىژەى ئايۇنەكانى شيوگ لە پى بارگەى ئەو ئايۇنە يەكگرتووانەو ديارى دەكرىت بۇ دەستە بەركردنى هاوتايى كارەبايى لە ئاويتهى فلوريدى كالىسيۇمدا بۇ نمونە، پىويستمان بە دوو ئايوونى فلوريد  $F^{-1}$  (كە بارگەكەى ساليب يەكە  $-1$ ) هەيه بۇ هاوتاكردنى بارگەى كالىسيۇم  $Ca^{2+}$  (كە بارگەكەى موجهب دوو  $+2$ ) شيوگى فلوريدى كالىسيۇم و دەنوسرىت  $CaF_2$ .

### پىكھاتنى ئاويته ئايۇنيەكان

دەتوانين پنتە هىماكارىي ئەليكترون بە كاربەپن بۇ دەرخستنى ئەو گۆرپانكارىيانەى لە پىكەندى ئايۇنىدا پروودەن ئاسايى، ئاويته ئايۇنيەكان لە يەكگرتنى ئايۇنى لىك جيا پىك نايەن، با بزانين لەكاتى يەكگرتنى گەردىلەكانى سۇديۇم و كلوردا چى پروو دەدات، هەردوو گەردىلەكە هاوتان ( بىبارگەن ) يەك ئەليكترونى هاوھىزى هەيه و دووهميان حەوت.  $Na^+$   $:Cl^-$

گەردىلەكانى سۇديۇم گەردىلەكانى كلور

گەردىلەكانى سۇديۇم، وەك گەردىلەى كانزا ئەلكاليەكانى تر، هەر زوو تاكە ئەليكترونەكەيان ون دەكەن و كاتايۇنى سۇديۇم پىك دىنن، هەروەهايش، گەردىلەكانى

### ئەنجامە فيركارىيەكان

• شيوگى كيميائى ئاويتهەكى گەردى و شيوگى كيميائى گەردى ئاويتهەكى ئايۇنى بەرانبەر و بەراوردىكات.

• پىژبوونى ئايۇنەكان لە بلورەكان پروون دەكاتەو.

• تۆرە وزە پى دەناسىت و گرنىيەكەى پاڤە دەكات.

• پەوشتە جياكارىيەكانى ئاويته ئايۇنى و گەردىيەكان دەژمىريت و بەراوردىان دەكات.



**شيوە 6-12** خويى خوراك يان كلوريدى سۇديۇم، ئاويتهەكى بلورى رەقە، وەك زۆربەى ئاويته ئايۇنيەكان.



كلور، وەك ھالوجېنەكانى تر، كە ئەو تاكە ئەلىكتىرۇنلار ۋەردەگىر ئانا يۇنى كلورىدى  
پېك دېنن، بۇيە يەككىرتى سۇدىيۇم و كلور بە شىۋەى كلورىدى سۇدىيۇم بەم شىۋەىە  
دەردەپىرېت:



ئانا يۇنى كلورىد كاتايۇنى سۇدىيۇم گەردىلەى كلور گەردىلەى سۇدىيۇم  
كرەدى گۇيزرانەوى ئەلىكتىرۇن لەگەردىلەى سۇدىيۇمەو بۇگەردىلەى كلور كە دەگۇرېت  
بۇ ئايۇن، كە پىزىبونى ئەلىكتىرۇنلار ۋەك ھى گازە خانەدانەكانى لى دىت، ھەمان  
شتىش پروودەدات لە ئاۋىتەى فلورىدى كالسىيۇمدا، كە گەردىلەى كالسىيۇم ھەردو  
ئەلىكتىرۇنى ھاۋىيىيەكەى دەدات بە دووگەردىلەى فلور:



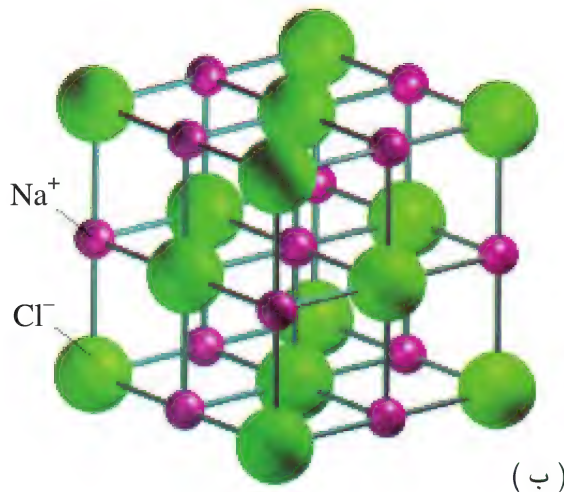
ئانا يۇنى فلورىد كاتايۇنى كالسىيۇم دوو گەردىلەى فلور گەردىلەى كالسىيۇم

### رەۋىشتەكانى ئايۇنەبەند

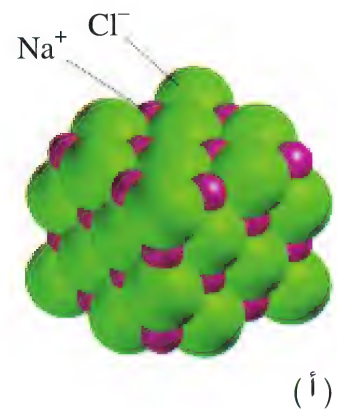
زۇرتىن پېك وپكىيە گەردىلەىيەكان لە سىروشتدا، ئەوانەن كە ماتە وزەيان كەمە،  
لەبەر ئەو ئايۇنەكان لە بلورى ئايۇنىدا خۇيان پېك دەخەن و يەك دەگىر، بۇ  
كەمكىرەنەوى ماتەوزەيان بۇ نىزمتىن ئاست (شىۋە 13-6) و، ماتە وزەكەى لەو پەرى  
نزمىدا دەبىت و لە ناو بلورى ئايۇنىيەكەدا ھىزى يەككىر پاكىشانى نىۋان ئايۇنە سالىب  
و مۇجەبەكان لە لايەكەو لە نىۋان ناوك و ئەلىكتىرۇنەكانى دراۋسىيەو لە لايەكى  
ترەو پەيدا دەبىت، ھىزە لىك دور خەرەوكان، ھىزى نىۋان ئايۇنە بارگە لىكچوۋەكان  
ۋەلىكتىرۇنى ئايۇنە دراۋسىيەكانەو، ئەلىكتىرۇنى ئەم ھىزانە لە ئەنجامى پىزىبونى  
ئايۇنەكان لە ماۋى نىۋانى گونجاۋدا، ھاۋتادەبن، شىۋە 14-6 پىكھاتەى بلورى  
كلورىدى سۇدىيۇم دەردەخات.

#### شىۋە 13-6 كە ئاۋىتەى ئايۇنى پەيدا

دەبىت، ماتەوزەى ئايۇنەكان كەم دەكات و  
ئايۇنە سالىب و مۇجەبەكان، لە  
پىكخستىكى سى دورىدا خۇيان پېك  
دەخەن و بارگەكانىان ھاۋتادەبن، ھەرەك  
ھىزى يەككىر پاكىشانى كارەباى نىۋان  
ئايۇنەبارگە پىچەۋانەكان دەكشىت تا ماۋى  
زۇر و ئەمەش بىر ماتەوزە زۇر كەم  
دەكاتەو.



( ب )

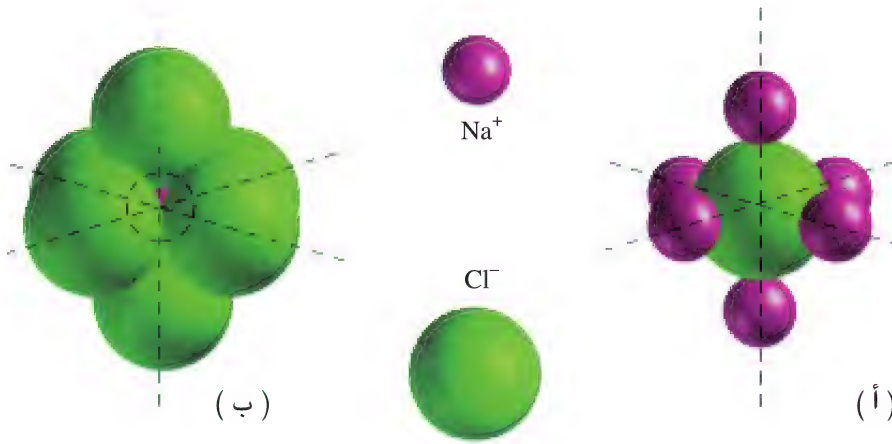


( ا )

ئەمانە دوو نمونەى پىكھاتەى كلورىدى سۇدىيۇم: ( ا ) بۇ دەرخستى پىزىبونى  
كرەدى ئايۇنەكان كە دووھەرە ئەلىكتىرۇنەكەى ھەردو ئايۇنى سۇدىيۇم و كلورىد بە تەنىشت يەكەو  
( ب ) بۇ پروونكىرەنەوى بارى ئايۇنەكان لە تۇرى بلورىدا، ماۋى نىۋان ئايۇنەكان گەرە كراو.

### شېۋە 6-15

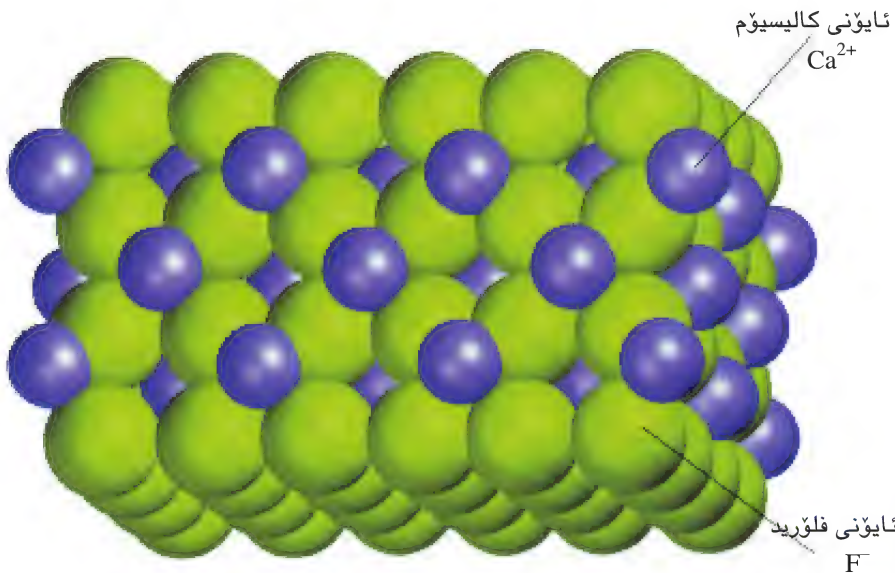
ئەمۇ ئايۇنلارنى دەۋرى  
ئايۇنلارنى كۆرىد و كاتايۇنلارنى سۇدۇمىيان  
داۋە لە پېكھاتەيى بلوورى كۆرىد  
سۇدۇمىيان  $\text{NaCl}$  ئەمۇ پېكھاتەيە (أ) لە  
شەش ئايۇنلارنى سۇدۇمىيان پېكھاتەيە كە دەۋرى  
يەك ئايۇنلارنى كۆرىدىيان داۋە (ب) لە شەش  
ئايۇنلارنى كۆرىد كە دەۋرى ھەمۇ ئايۇنلارنى  
سۇدۇمىيان داۋە (بە ھىلى پچر پچر)  
پېشان دراۋە.



شېۋە 6-15، پېكھاتەيى بلوورى كۆرىدى سۇدۇمىيان  $\text{NaCl}$  دەردەخات، كە ھەر  
كاتايۇنلارنى سۇدۇمىيان بە شەش ئايۇنلارنى كۆرىد و لە ھەمان كاتدا، ھەر ئايۇنلارنى  
كۆرىد بە شەش كاتايۇنلارنى سۇدۇمىيان دەردراۋە، ھىزى يەكتر پاكىشانى نىۋان ھەر  
ئايۇنلارنى كۆرىد و ئايۇنلارنى تەنېشتى بارگە پېچەوانەيى بە ھىزترە لە ھىزى لىك  
دووركەوتنەۋەيى ئايۇنلار ھاوبارگەكانى تىرى كەلىى دوورن.  
ئەمۇ رىزبوونە سى دوورىە و ھىزى يەكتر پاكىشانى نىۋان ئايۇنلارنى بە پىي قەبارە و  
بارگەكەي دەگۆرپىت و، ھەروەھا بە پىي ژمارەيى ئايۇنلار بارگە جياۋازەكان، بۇ نمونە  
فلورىدى كالىسىۋم  $\text{CaF}_2$  كە ھەر كاتايۇنلارنىك  $\text{Ca}^{2+}$  بەرامبەر دوو ئايۇنلارنى  $\text{F}^-$  و ھەر  
كاتايۇنلارنىك  $\text{Ca}^{2+}$  ھەشت ئانا يۇنى فلورىد  $\text{F}^-$  دەۋرى داۋە ھەر ئايۇنلارنىك فلورىدىش ،  
چوار كاتايۇنلارنى كالىسىۋم  $\text{Ca}^{2+}$  دەۋرە دراۋە (سەرنجى شېۋە 6-16 بەد).

### شېۋە 6-16

پېكھاتەيى بلوورى فلورىدى  
كالىسىۋم  $\text{CaF}_2$  روون دەكاتەۋە، كە ھەر  
كاتايۇنلارنىك كالىسىۋم، ھەشت ئايۇنلارنى  
فلورىدەۋرى داۋە ھەر ئايۇنلارنىك  
فلورىدىش ،چوار كاتايۇنلارنى كالىسىۋم دەۋرى  
داۋە بە پېكھاتەيىك پىك و پىك، كە بارگە  
موجب و سالىبىيەكان ھاۋتادەبن.



بۇ بەراۋردى نىۋان ھىزەكانى پىكەۋە بەندبوون لە ئاۋىتەيەكى ئايونىدا، كىمىيا گەران  
بىرى ئەمۇ وزەيە بەراۋرد دەكەن كە ئايۇنلار جياۋەبوۋەكان دەرى دەپەرپىن، لە گازىكى  
دىارىكرادا، كاتىك يەكەدەگرن و بلوورىكى رەق پىك دىن.

### خىشەيى 6-3 تۆرە وزەيى ھەندى ئاۋىتەيى ئايۇنلار باۋ:

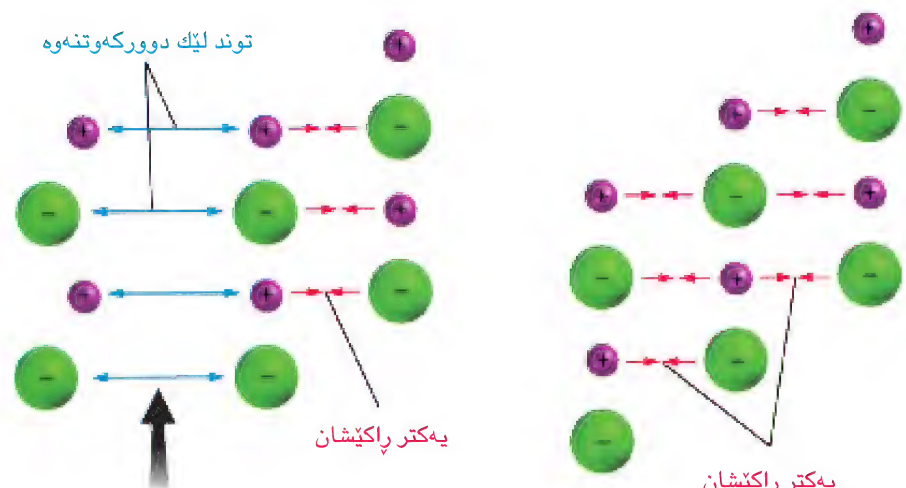
ئاۋىتە	تۆرە وزەيى (kJ/mol)
NaCl	-787.5
NaBr	-751.4
$\text{CaF}_2$	-2634.7
CaO	-3385
LiCl	-861.3
LiF	-1032
MgO	-3760
KCl	-715

## بەراوردى نىۋان ئاۋىتە ئايۋنى و ئاۋىتە ھاوبەشىيەكان

زانىت، كە ئەو ھىزەى ئايۋنەكان پىكەو دە نووسىنىت، لە ئاۋىتە ئايۋنىيەكاندا، ھىزىكى يەكتەر پاكىشانى گەورەيە لە نىۋان بارگە سالىب و مۇجەبەكاندا، كەپىي دەللىن بەندى ئايۋنى، ئاۋىتە ھاوبەشىيەكانىش ھەر بەو پىيە ھىزى يەكتەر پاكىشان ھەيە لە نىۋان گەردەكانىندا، بەلام زۆر لە ھىزى يەكتەر پاكىشانى نىۋان ئايۋنەكان لاوازترە. ھۆى جىاوازى لە پەشتى ئاۋىتە ئايۋنى و ھاوبەشىيەكاندا، جىاوازى ھىزى يەكتەر پاكىشانە لە نىۋان يەكە بنچىنەيەكانى ئەو ئاۋىتەدا، بەپىي ھىزى ئەم يەكتەر پاكىشانەپەقى ئاۋىتەكان و پەلى كولان و شەوۋەبۇنىان دىارى دەبىت و لە بەر ئەوۋى ھىزى كىشى نىۋان گەردە تاكەكان گەورە نىيە، دەبىننن ژمارەيەكى زۆرى ئاۋىتە ھاوبەشەكان لە راستىدا گازن لە پەلى گەرمى ژوورى، ئاسايدىدا، بەلام لە ئاۋىتە ئايۋنىيەكاندا وانىيە كە پەلى كولان و شەوۋەبۇنىان بەرزترە، سەرەپاي ئەوۋى لە ناو گەرمى ژووردا نا ھەلمىت ( ناپىتە ھەلم ) ۋەك لە زۆر ئاۋىتە ھاوبەشدا پروودەدات. لەلايەكى ترەوۋ ئاۋىتە ئايۋنىيەكان پەقن، بەلام لە ھەمان كاتدا فەشەلن و زوودەشكىن، بۇچى؟ تەنبا بۇ لادانى پىزىك ئايۋن لە ناو پىكەتەي بلورىدا، ھىزى لىك دور كەوتنەۋى گەورە دروست دەبىت ( بىروانە شىۋە 6-17 ) ئەم ھىزانەى كارىكى وا دەكەن، لىك دور كەوتنەۋى چىنەكان كارىكى گران بىت، كە دەبىتە ھۆى پەقىي ئاۋىتەكە، لە لاىەكى ترەوۋ و لەبارەى جىاكرەنەۋى يەك چىندا، ھىزەكانى لىك دور كەوتنەۋە كە لەلىك نىك كەوتنەۋى نىۋان ھاوبارگەكان پەيدا دەبن، دەبىتە ھۆى دور كەوتنەۋى چىنەكانى ترو بلورەكە درزى تى دەبىت و تىك دەشكىت.

ئاۋىتە ئايۋنىيەكان بەو جىا دەكرىتەۋە كە پەقن وزو درز دەبن بەلام كە لە ئاۋدا بتوئىرنەۋە يان بەشەوۋەبۇيى كارەبا دەگەنن، ئەۋىش بە ھۆى ئازادى جۈۋلەى ئايۋنەكانەۋە لە ئاۋە گىراۋە شەۋە بوۋەكاندا، بەلام لە دۇخى پەقىدا، كە ئايۋنەكان پىكەۋە بەندن، ئەم ئاۋىتە كارەبا ناگەيەننن.

**شىۋە 6-17** (أ) ھىزى يەكتەر پاكىشانى نىۋان ئايۋنە سالىب و مۇجەبەكان لە بلورى ئاۋىتەيەكى ئايۋنى دىارىراۋدا والە چىنە ئايۋنەكان دەكەن بەرەللىستى جۈۋلان بىكات. ( ب ) ئەگەر بە ھىزىكى گونجاۋ و لە بلورەكە درا، چىنەكان دەجۈلنن ئايۋنە لىك چۈۋەكان لىك نىك دەبنەۋە و لىك دور كەوتنەۋە پروودەدات بلورەكە درزەدەت.



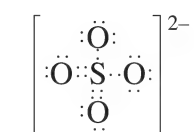
(أ) ھىزىكى چىنى بلورەكە جىا دەكاتەۋە ۋەدى شىكىنىت ( ب )



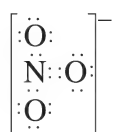
زۆر ئاۋىتە ئايۇنى، لە ئاۋدا دەتۈتەۋە و ئايۇنەكان بە گەردى ئاۋ دەۋرە دەدرىن، كە جوولەيان ئاسان دەكات و بەۋپىيەش كارەبا گەياندىنى ئاسان دەكات، ئاۋىتە ئايۇنىش ھەيە، لە ئاۋدا ناتۈتەۋە بە ھۆى ھىزى يەكتەر پاكىشانى ئايۇنەكان كە لە ھىزى پاكىشانى گەردەكانى ئاۋ بۇ ئەۋ ئايۇنانە زىاترە.

## ئاۋىنە فرە گەردىلەكان

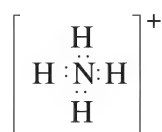
ھەندى گەردىلە، ھاۋبەشىيانە پىكەۋە بەند دەبن بۇ پىكەھىنانى كۆمەلە گەردىلەيەك كە رەۋشتى ئايۇنى و ھاۋبەشىيان ھەيە لە ھەمان كاتدا، بەۋ كۆمەلە بارگاۋى و ھاۋبەشىە پىكەۋە بەندانە دەللىن ئايۇنە فرە گەردىلەيەيەكان **polyatomic ions** ئەم كۆمەلەنە، لەگەل ئايۇنى بارگە پىچەۋانەدا يەك دەگرن و ئاۋىتە ئايۇنى پىك دىنن، ئەم كۆمەلەنە بارگە سالىبن ( ئەگەر ئەلىكتروڧ زىادى كەرد )، يان مۇجەبن ( ئەگەر ئەلىكتروڧ كەمى كەرد )، بۇ نەۋنە ئايۇنى ئەمۇنىۋم كە باۋترىن ئايۇنە لە ناۋ ئايۇنە فرە گەردىلە بارگە مۇجەبەكاندا، لە گەردىلەيەك نايتروچىن و چۋار گەردىلە ھايدروچىن پىك دىت، و شىۋگەكەى بەم جوۋرە  $[NH_4]^+$  دەنوسرىت بۇ نەۋى نىشانى بدات كە ھەمۇو كۆمەلەكە يەك بارگەى مۇجەبى ھەيە، كۆى ژمارەى پىروتنەكان  $7 + 4 = 11$ ، ھەۋتى نايتروچىن و چۋارى چۋار گەردىلە ھايدروچىنەكە) ۋالە ئەمۇنىا دەكات 11 بارگەى مۇجەبى ھەبىت، تاكە گەردىلەيەك نايتروچىن ھەۋت ئەلىكتروڧى ھەيە و چۋار گەردىلەكەى ھايدروچىنىش چۋار ئەلىكتروڧ، كاتىك ئەم گەردىلانە يەك دەگرن بۇ پىكەھىنانى ئايۇنى ئەمۇنىۋم، يەككىك لە ئەلىكتروڧەكانى ون دەكرىت بۇ نەۋى ئايۇنە فرە گەردىلەكە بارگەيەكى گشتى سالىبى ھەبى كە بگاتە -10. ۋەك لە خۋارەۋە دەردەكەۋىت، پىكەھاتەى لۋىس ئايۇنى ئەمۇنىۋم، لەگەل ھەندى ئايۇنى سالىبى فرە گەردىلەى باۋى ۋەك نىترات و گوگردات پىشان دراۋە:



ئاۋىنى گوگردات



ئاۋىنى نىترات



ئاۋىنى ئەمۇنىۋم

## پىداچۈنەۋەى كەرتى 3-6

- دوۋ ئاۋىتە ھەيە، يەكەمىان A، كەپلەى شلېۋنەۋە و كولانى بەرزترە لە ئاۋىتەى دوۋەم B، لە ھەمان پلەى گەرمىدا، ئاۋىتەى B خىراتر و بەبىرى زۆرتەر لە ئاۋىتەى A دەھەلمىت (دەبىت بە ھەلم)، ئەگەر بزانىت كە يەككىك لەۋ دوۋ ئاۋىتەى ئايۇنىيە و نەۋى تریان ھاۋبەشى، كامىان ئايۇنى و كامىان ھاۋبەشىن؟ ھۆى ھەلېزاردەكەت راڧە بكة.

- دوۋ نەۋنە لەسەر ئاۋىتەى ئايۇنى بەھىنەرەۋە.
- پنتە ھىماكارى بەكاربەھىنە بۇ دەرختىنى پىكەھاتىنى ئەم ئاۋىتە ئايۇنىيانەى خۋارەۋە:
  - لىثىۋم و كلور Li، Cl
  - كالىسىۋم و يۇد I، Ca
- جىاكارى بكة لە نىۋان ئاۋىتە ئايۇنى و ئاۋىتە ھاۋبەشىيەكاندا لە ۋوۋى يەكە بنچىنەيەكانى پىكەھاتىيانەۋە.

## كەرتى 6 - 4

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

- نمونەى دەريا ئەلىكترونى پېكەو  
بەندى كانزايى باس دەكات و پاڭەى  
دەكات بۆ چى كانزاكان بە باشى  
كارەبا گەيىن دەژمىردىن؟
- توانستى بىرىكانەو و درەوشانەو  
كانزاكان لىك دەداتەو.
- توانستى كۆتۆكى و كۆتۆكى كانزاكان  
لىك دەداتەو، بە پېچەوانەى ئاويە  
بلورى و ئاويىيەكانەو

## بەندى كانزايى

كانزاكان رەوشتىكى تاقانەيان ھەيە وايان لى دەكات لە ئاويەى ئاويى و ھاوبەشىيەكان جياوازىن، بە ھۆى پېكەو بەندى كىمىيائىيەنەو. كانزاكان، بە كارەبا باش گەيىن دادەنرېن لە دۆخى رەقىدا. و لەو بارەيشدا تەنەت لە ئاويە ئاويىيە تواو و شلەو بووكانىش باشتى دەگەيەنېت. ھۆى ئەو توانستە بەرزەى جوولانەى ئەلىكترونەكانى ھاوھىزى گەردىلەى كانزاكان، بە پېچەوانەى ئاويە ھاوبەشىيەكانەو كە ئەلىكترونەكانى ھاوھىزىيان بەشارن لە پېكەيەنەى ئەو ھاوبەشەبەندەدا كە لە نىوان گەردىلە بېبارگەكاندا پېك دېن. ھەرۋەھاش لە ئاويە ئاويىيە رەقەكاندا كە ئەلىكترونەكانى ھاوھىزىيان لە شوئى چەسپىو نا ئازادان بە ھۆى پەيوەستىيان بە ناوكى ئەو ئاويانەو كە لە پېكەتەى بلورىيدا ھەن.

### نمونەى بەندى كانزايى

ئاستە بەرزەكانى وزە لە زۆرىەى كانزاكاندا، ژمارەيەكى كەم ئەلىكترونىيان تېدايە، بۆ نمونە لە كانزاكانى خشتۆكى  $s-d$ ، يەك يان دوو ئەلىكترونى ھاوھىزى لە خولگەى دەرەكىدا ھەيە و، سى خولگەكەى  $p$  بۆش (كە دەتوانرېت بە شە ش ئەلىكترون تېرىكرېت) لە كانزاكانى خشتۆكى  $d$ ، سەرەراى ئەلىكترون تېدانەبوونى خولگەكانى  $p$ ، خولگەكانى  $d$  يەش بۆش و دەكەوئە ئاستى وزەى پېش كۆتايىيەو، پېكداچوونى خولگە بۆشەكانى لە ئاستەكانى وزەى دەرەكى گەردىلەكاندا بوار دەدات كە ئەلەكترونە دەرەكىيەكان بە ئازادى بە كانزاكەدا بېن وېچن، جوولەى ئازادى ئەلەكترون لە تۆپى گەردىلەى كانزاكاندا، واتە سەرەھىچ گەردىلەيەكى لە گەردىلەكانى كانزاكە نىيە، كە وای لى دەكات وەك دەريايەك ئەلىكترونى لى دېت گەردىلە كانزا رېزىكراوكانى تۆپى بلورى مەلەى تېداكەن (شېو 6-18) و لەيەكتر پاكىشەنى نىوان گەردىلەكانى كانزاو دەريا ئەلىكترونەكەى دەورى داوون پېكەندىيەكى كىمىيائى پېك دېت دەلېن بەندى كانزايى  $metallic bond$ .

### رەوشتەكانى كانزا

ھەردو رەوشتى كارەباو گەرمى گەياندن كە كانزاي پى جياەكرېتەو، بە ھۆى ئازادى جوولانەى ئەلىكترونەوھە لە سنورى تۆپى پېكەتەنى گەردىلەيىدا. لەبەر ئەوھى ئەم تۆرە خولگەى لىك دوورى وزەكەم جياى تېدايە، دەتوانى بۆارېكى فراوانى لە رىنەوھى پووناكى بمرېت، ئەويش دەبېتە ھۆى وروژاندنى ئەلىكترونەكانى كانزا و بازەدەن بۆ ئاستى وزەى بەرزتر، ئىنجا دادەبەزېتەو بۆ ئاستى وزە كەمترو، بە شېوھى پووناكى وزە دەداتەو كە رەوشتى درەوشانەو و بىرىسكەدانەو، سەرەراى ئەوھىش كانزاكان، بە دوو رەوشتى ترىش جياەكرېنەو و بەكارھىنانى بە سووديان دەداتى، ئەو دوو رەوشتەيش ئەمانەن:



### شېو 6-18

نمونەكەى سەرۋە

بەشىكى پېكەتەنى بلورى سۆدىومى رەق پېشان دەدات، گەردىلەكانى سۆدىوم بە جۆرىك رېزىكراون كە ھەريەكەيان بە ھەشت گەردىلەى تر دەورەدراو و ئەلىكترونەكان بەئازادى لە نىوان تۆپەكەدا دېن و دەچن (ھاتوچۆدەكەن) و، دەريايەك ئەلىكترون پېك دېن بە دەورى گەردىلە تا رادەيەك لە شوئى خۆ چەسپىوھەدا پېك دېن.

– کوتۆكى malleability ، واتە توانستى ماددە بۇ بوونەتەبەقى تەنك بە کوتاندنى (شېۋە 19-6). كشۆكى ductility ، واتە توانستى ماددە بۇ لى دروستكردنى داوى زۆبارىك، بەپراكىششانى يان تىپەپاندنى بەكونى ورددا وەك لەدروستكردنى وايەرى كارەبادا. ھۆى ئەوەيش پىزبونى گەردىلەيى پىك و پىك لە ناو كانزاكەدا و، ھەر چىنە گەردىلەيى كانزاكە دەتوانىت بە سەر چىنەكانى تردا بە ئاسانى و بى بەرھەلىستى و شكاندنى بەند دەخزىت، بەرانبەر بەویش، لە بەندى پىشوو وە ئەوەت لە بىر نەچىت كە جوولاندنى چىنەكانى بلوورى ئايۋنى دەبىتە ھۆى تىكشكاندنى پىبەندى و درزبردنى بلوور.

### ھىزى بەندى كانزايى

ھىزى بەندى كانزايى بە پى بارگەى ناوكى گەردىلەيى كانزاو ژمارەى ئەلىكترونەكان لە دەرياي ئەلىكترونى تايبەتى كانزاكە جياوازە، ئەم دوو ھۆكارە، پىچەوانە دەبىتەوہ لە سەر پلەى گەرمى ھەلمىنى كانزاكە، لە كاتى ھەلمىنداو، گەردىلەكانى لە دۆخى رەقىيەوہ (سروشتى) دەگۆردىت بۇ گەردىلەى تاك لە دۆخى گازداو، ھىزى بەندى كانزايى بەبىرى گەرمىتى پىويست بۇ ھەلماندنى كانزاكە دەپپوهرىت، خشتە 4-6 ، پلەى گەرمى ھەلمىنى ھەندى كانزا پىشان دەدات:



### شېۋە 19-6

بەپىچەوانەى ئاويتە  
ئايۋنىيەكانەوہ، ھەموو كانزاكان كۆتۆكن  
ئەم رەوشتە، بۇ نمونە وا لە ئاسن دەكات  
جۆرەھا شېۋەى ھەبىت ب دروست كردنى  
كەل و پەل جياواز.

### خشتەى 4-6 پلەى گەرمى ھەلمى ھەندى كانزا (kJ/mol)

توخم			خول
	Be	Li	دووہم
	297	147	
Al	Mg	Na	سىيەم
294	128	97	
Sc	Ca	K	چوارەم
333	155	77	
Y	Sr	Rb	پىنجەم
365	137	76	
La	Ba	Cs	شەشەم
402	140	64	

### پىداچوونەوہى كەرتى 4-6

1. باسى نمونەى دەرياي ئەلىكترونى بەندى كانزايى بکە
  2. پەيوەندى نىوان ھىزى بەندى كانزايى و پلەى گەرمى
  3. بۆچى زۆربەى كانزاكان كشۆك و کوتۆكن، بە پىچەوانەى بلوورە ئايۋنىيەكانەوہ.
- ھەلمىنى كانزاكە چىيە؟



# ئەندازەى گەردەكان

## كەرتى 5-6

### ئەنجامە فىزىكارىيەكان

بىردۇزى لىك دۇر كەوتنەۋەى جووتە ئەلىكتىرۇنى ھولگەى ھاۋەىزى لىك دىئاتەۋە ( VSEPR ).

پىشپىنى شىۋەى گەردىلەكان دىكات، بە كارمىتتەنى بىردۇزى لىك دۇر كەوتنەۋەى جووتە ئەلىكتىرۇنى ھولگەى ھاۋەىزى.

ھىزە دۇر جەمسەر - دۇر جەمسەرەكان و بەندى ھايدىرۇجىنى و ھىزەكانى پەرتىردىنى لۇندۇن باس دىكات.

پوۋنى دىكاتەۋە كە چۇن بىردۇزى دۇر رەگ پوۋن شىۋەى ئەندازەى دىبارەكات.

گەردە جەمسەرگى دىبارى دىكوت وە پوۋنى دىكاتەۋە.



(ا) ھايدىرۇجىن  $H_2$



(ب) گەردى كلۇرىدى ھايدىرۇجىن HCl

### شىۋە 20-6 نەۋەى دارو تۇپ،

شىۋەى ھىللىكى گەردە دۇر گەردىلەكان پوۋن دىكاتەۋە:

(ا) گەردى ھايدىرۇجىن بە دۇر تۇپى چۈنەك (دۇر گەردىلە ھايدىرۇجىنە كە) نىشان براۋە كە بەدارىك (ھاۋەشەبەند) پىكەۋە لىكان.

(ب) گەردى كلۇرىدى ھايدىرۇجىن  $HCl$  ھىللى دەپت لىكەل جىارازى گەردىلەكانىشدا.

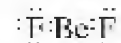
پەشتى گەردەكان تەنبا پىشت بە پىكەندى (بەندى نىۋان) گەردىلەكانى تەبەستىت، بەلكو بە شىۋەى ئەندازەىيەكانىشى ( وائە بۆشە پىكەستە سى دۇر يىيەكانى گەردىلەكانى گەرد) لىم پىگاپەۋە گەردە جەمسەرگى molecular polarity دىبارى دىكوت كە دابەشكردىكى نا يەكسانى بارگەكانى گەردىلەكانى گەرد بە پىنى جەمسەردارىى ھەر بەندە لەلايەك و شىۋەى گەردەكە لە لاىەكى تروۋە و لىم كەرتەدا دىزانىت كە گەردەجەمسەر گىرى كارىگەرىيەكى زۇرى لىسەر ھىزى نىۋان گەردەكان ھەپە لە ماردە شل و پەقەكاندا.

ئاشكرايە شىۋەى كىمىيى، زانىبارىى ئەۋاۋ دەرىبارى شىۋەى گەردەكان نادات بەدەستەۋە، بۇ يە كىمىا گەردان چەند تاقىكردەۋە بەكپان جىيەجى كىر بۇ دۇزىنەۋەى شىۋەى گەردە ھەمە جۇرەكان، كە پوۋنە ھىزى پەيدابوۋنى دۇر بىر دۇزى (بۇچوۋنى) جىاۋاز، ھى يەكەمپان گۇشەكانى بەندى كىمىيى بەكاردىننىت، ئەۋەى تىپان بە ۋەسقى ئەۋ ھولگانەى ئەلىكتىرۇنەكانى ھاۋەىزىيان تىداپە لەگەردىلەكانى گەردەكاندا.

### بىردۇزى لىك دۇر كەوتنەۋەى جووتە ئەلىكتىرۇنەكانى ھاۋەىزى

شىۋە 20-6 ، شىۋەى گەردە دۇر گەردىلەكانى دەردەخات، ۋەك گەردى ھايدىرۇجىن  $H_2$  و كلۇرىدى ھايدىرۇجىن  $HCl$  كە پىۋىستە ھىللى بىت چۈنكە تەنبا دۇر گەردىلە تىداپە و بە ھاننەبەر چاۋى شىۋەى گەردە ئالۇزىترەكان، پىۋىستە چاۋدىرىى شىۋىنى ھەموو جووتە ئەلىكتىرۇنەكانى دەردى گەردىلە پىكەۋە بەندەكان بىكوت، ئەمە پەنەماى بىردۇزى لىك دۇر كە وتنەۋەى جووتە ئەلىكتىرۇنەكانى ھاۋەىزىيە VSEPR theory دەردى گەردىلە ۋاى لى دىكەن تا دۇرترىن سىۋور لىك دۇر بىكەۋەۋە بەلام چۇن تەم گىرمانە دىتوانى شىۋەى گەردەكان لىك دىاتەۋە؟

بابارى ئەۋ گەردانە ۋەرىگىن كە ئە لەكتىرۇنى ھاۋەىزى نا ھاۋەشپان بە دەردى ناۋىكا تىدا نىيە، پەنگە سادەترىن نەۋەى كە پتوانىن سى پىشكىن لىم بارەپەۋە، گەردى فلۇرىدى بىرىلىۋىم بى  $BeF_2$  (بىرت يەچىت، بىرىلىۋىم پىرەۋى پىسائى ھەشت ناكات) گەردىلەى بىرىلىۋىم ھاۋەشەبەندىك لىكەل ھەر گەردىلەىكى فلۇر پىك دىكتىت و تەنبا بە دۇر جووت ئەلىكتىرۇن دەۋرەدەرىت كە ھاۋەشپى پى دىكات لىكەل ھەر گەردىلەىكى فلۇردا.

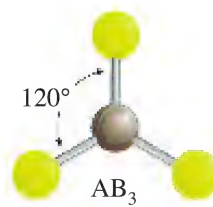


بە پىنى بىردۇزى VSEPR جووتە ھاۋەشەكان بەپىنى تۋانىست دۇر دىكەۋەۋەۋە، ئەم ماۋەپە دىكاتە ئەۋ پەرى كاتىك بەندەكانى دۇر گەردىلەكەى فلۇر لە ھەر دىۋلاى گەردىلەى بىرىلىۋىم لە سەر دۇر ھىل بە گۇشەى  $180^\circ$  پە، ۋەك لە شىۋە 20-6 (ا) دا دەردەكەۋىت، بەۋ پىيە ھەر سى گەردىلەكە دىكەۋەۋە سەر راستە ھىللىك بى پىكەپتەنى ھىزەگەردىك، ئەگەر ھىزە گەردىلەى ناۋەندىمان دانا بە A و گەردىلە پىۋە بەندەكانى بە B، گەردەكە  $BeF_2$  دىپىت بە پىنى بىردۇزى VSEPR ، نەۋەنەپەك بى گەردە گىرمانى  $AB_2$  كە ھىللى دەپىت، لىرەدا ئاپا دىتوانىت شىۋەى گەردى  $AB_3$  ھىللىقە پەر چاۋ، لىم گەردەدا، سى بەندەكانى  $A-B$  بە ئاراستەى گۇشەكانى سىگۇشەپەكى ھاۋلا بە گۇشەى  $120^\circ$  لە نىۋان سى بەندەكەدا و شىۋە 20-6 (ب) ئەم پىكەۋە تەندازەپىيەى گەردى سىانە فلۇرىدى پوۋن دىكاتەۋە.

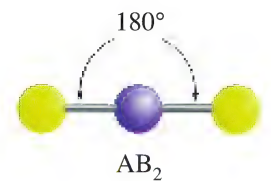
به پيچەوانەى گەردى  $AB_2$  و  $AB_3$  گەردىلەى ناوەندىى گەردەكانى  $AB_4$  پيڤرەوى سىستەمى پيڤساي هەشت دەكن، به بەشداركردنى 4 جووت ئەليكترون لەگەل گەردىلەى B دا و ماوى نيوآن جووتە ئەليكترونەكان تا ئەو پەرى سنوور ليك دوور دەكەونەوه ئەگەر بەندەكانى  $A-B$  پرويان كوردبەتە ئاراستەى چوارگۆشەيەكى نيوآن بەندەكان  $109.5^\circ$  پلە دەبەت.

لە شيوەى 21-6 ( ج ) دا، ئەم پيڤكەتە ئەندازەيە وهك نوينەرى گەردى ميثان  $CH_4$  بە شيوەى چوارى دەرەكەويٽ، و بەهاى ئەو گۆشەى بەندەى لە نيوآن گەردىلەى A و هەرىكەلە گەردىلەى B دا پەيدا دەبەت يەكسانە  $109.5^\circ$  پلە.

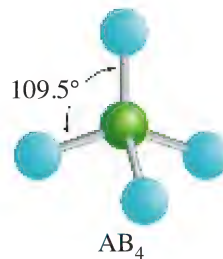
لە خستەى 5-6 دا، شيوە چواراوجۆرەكانى گەردىلەكان پوختە دەبەت، B يەك جۆرە گەردىلە يان كۆمەلە گەردىلەيەكى چونيەك، يان كۆمەلە گەردىلەيەكى جياوازى هەمان گەرد پيشان دەدات، شيوەى گەردەكە بە پيى ئەوشيوانەى لە خستەكە داھەن دەميٽتەوه، لەگەل ئەوئەشدا دەبى بزانيك قەبارە جياوازيەكانى كۆمەلەكانى B ، گۆشەى بەندەكەى دەشيوينى واى لى دەكات گەورەتريان بچوكتە بنوينيت لە وگۆشانەى لە خستەكەدا هاتوون.



( ب ) سايە فلورىدى بۆرۆن  $BF_3$



( ا ) فلورىدى بىريليۆم  $BeF_2$



( ج ) ميثان  $CH_4$

**شيوە 21-6** نموونەى تۆپ و دار پوون دەكاتەوه و شيوەى گەردەكان لە ( ا )  $AB_2$  ( ب )  $AB_3$  ( ج )  $AB_4$  دا، بە پيى بىردۆزى VSEPR .

#### خستەى 5-6 بىردۆزى VSEPR و ئەندازەى گەردەكان

شيوەى گەرد	ژمارەى پيڤبەندەكانى گەردىلەى ناوەندى	ژمارەى جووتە نا ھاوبەشەكان	جۆرى گەرد	شيووگ (نموونە)	پيڤكەتەى لويس
هيلى	2	0	$AB_2$	$BeF_2$	$\text{F} \text{---} \text{Be} \text{---} \text{F}$
گۆشەيى	2	1	$AB_2E^*$	$SnCl_2$	
سيڤگۆشەى پووتەخت	3	0	$AB_3$	$BF_3$	
چوار پوو	4	0	$AB_4$	$CH_4$	
هەرمىي سايانى	3	1	$AB_3E$	$NH_3$	
گۆشەيى	2	2	$AB_2E_2$	$H_2O$	
جووتە هەرمى سايانى	5	0	$AB_5$	$PCl_5$	
هەشت پووه	6	0	$AB_6$	$SF_6$	

\* $E$  جووتە ئەليكترونى نا ھاوبەش پيشان دەدات

پیشبینی شیۆەى ئەندازەیی سیانەکلۆرىدى ئەلومنیۆم،  $AlCl_3$  بکە بە پێی بیردۆزى VSEPR.

## شیکاری

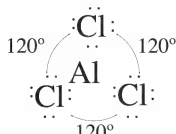
پێکھاتەى لویسی گەردیلەى  $AlCl_3$  بنووسە، ئەگەر بزانیت ئەلەمنیۆم سەرەکۆمەلەى 13 یەو 3 ئەلیکترۆنى ھاوھیزی ھەیە.



بەلام کلۆر، سەرەکۆمەلەى 17 یەو 7 ئەلیکترۆنى ھاوھیزی ھەیە.



ژمارەى گشتى ئەلیکترۆنەکانى ھاوھیزی دەبنە  $24e^-$  (3 ی ئەلەمنیۆم و 21 ی کلۆر) و پێکھاتەى لویسی بەکارھێنراو بۆ 24 ئەلیکترۆن بەم شیۆەى خوارەدەبێت:



ئەم گەردە جیاکارییەکی پرسی ھەشتە، چونکە ئەلەمنیۆم Al (لەم بارەدا) تەنیا سێ بەند پێک دێنێت، گەردى سیانە کلۆرىدى ئەلەمنیۆم لە بابەتەى  $AB_3$  یەو بەپێی بیردۆزى VSEPR شیۆەى ئەندازەییەکەى سێگۆشەییەکی ڕووتەختە.

## راھێنانە کارپێکەرییەکان

بیردۆزى VSEPR بەکاربھێنە بۆ دیاریکریکردنى شیۆەى ئەم وەلامەکان:

گەردانەى خوارەو:

- ا. ھێلئى  
ب. چوارپووە ھ.  
ج. سێگۆشەى ڕووتەخت

- ا. HI  
ب.  $CH_2Cl_2$   
ج.  $AlBr_3$

## بیردۆزى VSEPR و جووتە ئەلیکترۆنە نا ھاوبەشەکان (تەنیاکان):

دوو گەردى ئەمۆنیا  $NH_3$  و ئاو  $H_2O$  دوو نمونەن لە سەر ئەو گەردانەى گەردیلە ناوەندییەکان جووتە ئەلیکترۆنى ھاوبەش و نا ھاوبەشیان ھەیە (بروانە خستە 5-6 ی پێکھاتەکانى لویس) چون بیزدۆزى VSEPR دەتوانیت شیۆەى ئەم گەردانەلێک بداتەو؟ پێکھاتەى لویسی ئەمۆنیا دەرى دەخات کە گەردیلەى نایتروجینی ناوەندى سێ جووتە ئەلیکترۆنى ھاوبەش لەگەڵ سێ گەردیلە ھایدروجین پێک دێنێت و جووتە ئەلەکترونیکی نا ھاوبەشی ھەیە:



بیردۆزى VSEPR وا دەگەینیت کە جووتە نا ھاوبەشەکە بەشیکی لە خولگەى دەورى نایتروجین داگیردەکات بە تەواوى وەک جووتە پێبەندبووەکان دەیکەن، واتە ھاوبەشەکان، لە بەر ئەو، جووتە ئەلیکترۆنەکان لێک دور دەکەونەو، وەک لە گەردى  $AB_4$  دا پروودەدات و، چوار گۆشەکەى شیۆە چوارییەکە دەگرەو، ھەرەھاش بەپێی جووتە نا ھاوبەشەکە، بەلام لە باسى گەردا ئیمە تەنیا گەردیلەکان و شوێنەکانیان دەردەخەین و لە ئەنجامدا، گەردى ئەمۆنیا بە شیۆەى ھەرەمێکی چوار پووی بک سێ گۆشە دەبێت (شیۆە 22-6 (أ)) و، شیۆگی گەردى ئەمۆنیا بە شیۆەى گشتى بە پێی بیردۆزى VSEPR،  $AB_3E$  دەبێت، کە پێی E جووتە ئەلیکترۆنە ناھاوبەشەکە پیشان دەدات.

گەردى ئاویش، دوو جووت ئەلیکترۆنى نا ھاوبەشى تێدا، کەواتە بە شیۆەى  $AB_2E_2$  دەبێت و گەردیلەى ئۆکسجین پنتى ناوہراستی شیۆە چوارییەکە داگیر دەکات، بەلام دوو

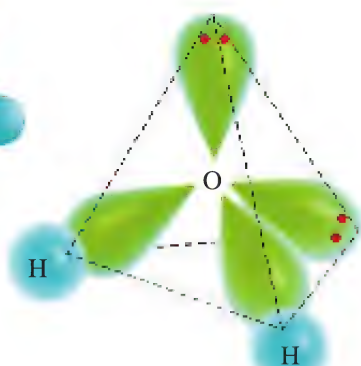
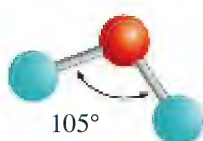


گەردیلە ھایدروژینە، دووگۆشە داگیردەکن، ھەروەھایش بە پێی دوو جووتە ئەلیکترۆنە نا ھاوبەشە، ( شۆو 6-22 ) ( ب )

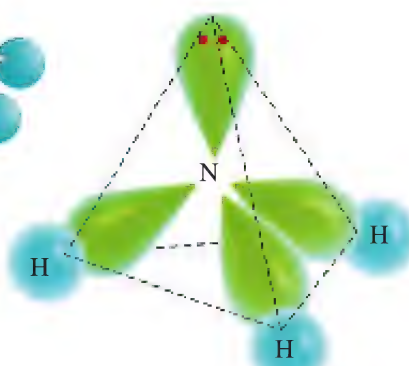
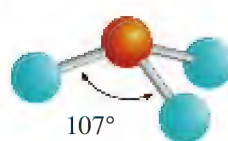
جاریکی تریش، بیردۆزی VSEPR دەلیت، جووتە نا ھاوبەشەکان خولگەیکە لە دەوری گەردیلە ناوەندیە داگیر دەکن، بەلام شۆوی کردەیی گەردەکە تەنیا شۆینی گەردیلەکان دیاری دەکړن ئەمەش دەبیته باخواردنی ( یان چەمینەو ) گەردی ئاو لە شۆو 6-22 ( ب ) یشدا دەبێت کە بەندەکان لە ھەریەکە ئامونیا و ئاودا، گۆشەکان لە 109.5 پلە کەمترە دەبیته واتە کەمتر لە گۆشەکانی شۆوی چواری نمونە کەمترە، ھۆی ئەمەش بۆ ئەوە دەگەرێتەو کە لێک دوور کەوتنەو دەبیته. نۆوان جووتە نا ھاوبەشەکان لە ھی نۆوان جووتە پێبەندەکان زۆرتر دەبیته.

خشتە 5-6 یش بۆ نمونە گەردی  $AB_2E$  تێدایە، و کاتیگ دروست دەبیته کە گەردیلە ناوەندی دووبەندیگ دینیت و جووتیکیش ئەلیکترۆنی نا ھاوبەش دەھێلێتەو.

لە کۆتاییدا و بە پێی بیردۆزی VSEPR، بەندە دوانی و سیانیەکان رەفتاریان لەگەڵ دەکړت وەك ئەوێ بەندی تاك بن دوايش چاوەروان دەکړت کە ئایۆنە فرە گەردیلەکان وەك گەرد رەفتاریان لەگەڵ بکړت کەواتە بە پەنابردنە بەر خشتە 5-6 و پیکھاتەکانی لويس بواری پێشبینی کردنی شۆوی ئایۆنە فرە گەردیلەکان و ئەو گەردانەیش کە بەندی دوانی و سیانیان تێدایە دەدات.



( ب ) ئاو  $H_2O$



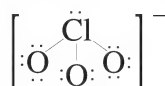
( أ ) ئەمۆنیا  $NH_3$

**شۆو 6-22** شۆوێکە شۆینی بەند و ئەلیکترۆنە نا ھاوبەشەکانی گەردی ( أ ) ئەمۆنیا ( ب ) ئاو دەردەخات، لەگەڵ ئەوەیشتا کە ئەلیکترۆنە نا ھاوبەشەکان خولگە دەوری گەردیلە ناوەندی داگیردەکات، شۆوی گەردەکان، تەنیا پشت بە شۆینی گەردیلە گەردەکان دەبەستی وەك بە ئاشکرا لە نمونە تۆپ و دارەکەدا دەردەکەوێت.

- أ. شیۆەدی گەردی دوانۆکسیدی کاربۆن  $\text{CO}_2$ ، پێشبینی بکە، بە بەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR .  
 ب. شیۆەدی نایۆنی کلۆرات  $\text{ClO}_3^-$ ، پێشبینی بکە، بە بەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR .

## شیکاری

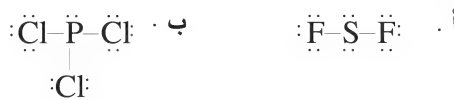
- أ. پێکھاتە یوئیس پێشان دەدات کە گەردی دوانۆکسیدی کاربۆن، دووبەندی دوانی ھەیه لە نیوان کاربۆن و ئۆکسجیندا، و پێشانیشی دەدات کە جووتە ئەلیکترۆنی نا ھاوبەشی کاربۆن نییە، بۆ ئاسانکاری شیۆگە، لە جیاتی پنت لە پێشاندا پێکھاتە یوئیس  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$  دا، داش بەکارهێنری و ئەم شیۆەیه نمونەیهکی گەردی  $\text{AB}_2$  ی ھێلییە.  
 ب. پێکھاتە یوئیس پێشان دەدات کە گەردیلە ناوەندی کلۆر، بە سی گەردیلە ئۆکسجین و جووتە ئەلیکترۆنیکی ناھاوبەش دەورە دراو و لێرەدا ھەر داش ( - ) بۆ پێشاندا ھاوبەشە بەند بەکار دێت:



نایۆنی کلۆرات، جوړیکە لە  $\text{AB}_3\text{E}$ ، شیۆەکی ھەرمییە، گەردیلەکانی ئۆکسجین بنکی ھەرمەکە و گەردیلە کلۆر، لووتکە ھەرمەکە پیک دین.

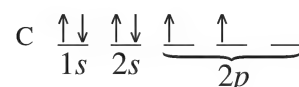
## راھینانی کارپیکەرییەکان

- ئەگەر پێکھاتە یوئیس ئەم دوو گەردی خوارەوت درایە،  
 پێشبینی شیۆەکانیان بکە، بە بەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR .  
 ا. گوڤەیی  
 ب. ھەرمی سیانی



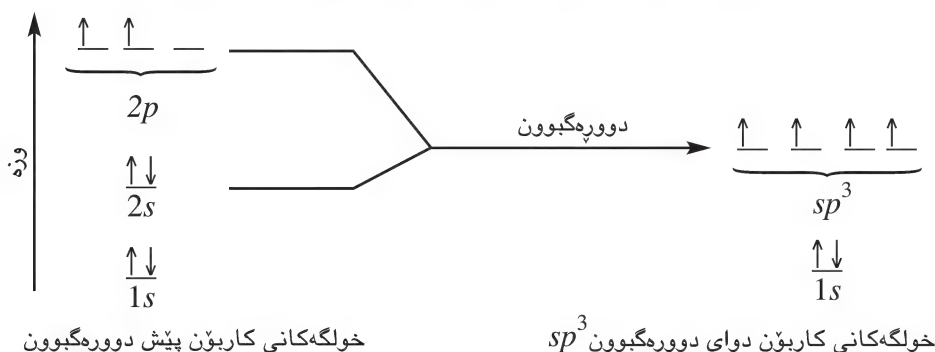
## دوورەگاندن (دوورەگبون)

پەنگە، گرنگی بیردۆزی VSEPR سەرنجی راکێشاییت، لە پێشبینی کردنی شیۆە گەردە جوړاو جوړەکاندا، لەگەڵ ئەوەشدا ئەم بیردۆزە نەیتوانیوە پەيوەندی نیوان ئەندازە گەردەکان و خولگە پر ئەلیکترۆنەکانی پیکبەندی دەربخات.  
 لە ریزبونی ئەلیکترۆنی گەردیلە کاربۆن وردبەرەو:

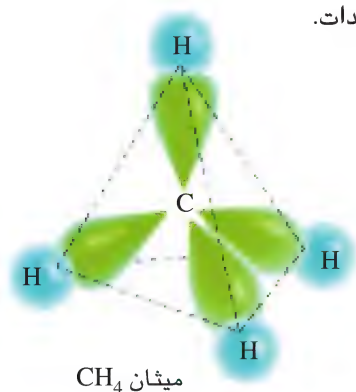


لێکدانەوت چیه بۆ پیکهاتانی ئاویتەیهکی وەك میثان، چۆن بوونی چوار ھاوبەشەبەندی تاکێ چۆنیەکی تێدا لێک دەدەیتەو؟  
 زانراوە، کە دوان لە ئەلیکترۆنەکانی ھاوھیزی لە گەردیلە کاربۆندا خولگە 2s یان پرکردۆتەو، پێویستە لە بیرمان بێ، کە ئەو دوو خولگە 2p شیۆە جوړاو جوړیان ھەیه بۆ لێکدانەوێ چۆنیەتی پەیدا بوونی چوار ھاوبەشەبەندی چۆنیەک، پێویستە خولگەکانی کاربۆن بچنە پال یەك ( خولگە 2s و سی خولگە 2p ) بۆ پیکهاتانی چوار خولگە چۆنیەک پێی دەلێن  $sp^3$  بەم چۆنە پال یەكە دەلێن دوورەگاندن hybridization .

دهقی کردهی دوورپگاندن دهلیت: له کاتی یه کگرتنی (تیکه لکردنی) دوو خولگه یان زورتری گهردیله یه کدا که هاوئاستی وزه بن، خولگه ی نوئ دروست ده بیټ که وزه کانیا ن یه کسانه و، له شیوه 23-6 دا، هه موو خولگه کانی  $sp^3$  له وزه دا یه کسان، به لام وزه که یان له وزه ی خولگه ی  $2s$  گه وره تره و له وزه ی خولگه کانی  $2p$  بچوو کتر.



خولگه دوورپگبووه کان Hybird orbitals، خولگه ی هاو وزه ن (وزه یه کسان) که له یه کگرتنی دوو خولگه یان زورتری گهردیله یه ک پیک دین، ژماره ی خولگه دوورپگبووه په یدا بووه کان یه کسانه به ژماره ی خولگه یه کگرتوووه کان 24-6 پیکبه ندی خولگه کانی  $sp^3$  ی کاربوئن گهردی میثان پیشان ده دات.



**شیوه 23-6** دوورپگاندن  $sp^3$  خولگه ده ره کییه کانی کاربوئن به یه کگرتنی خولگه یه کی  $s$  له گه ل سی خولگه ی  $p$  و 4 خولگه  $sp^3$  دوورگ په یدا ده بیټ و هه رچه ند دوورپگبوون پروویدات، خولگه دوورپگبووه به ره هم ها تووه کان له ئاستیکی وزه ی ناوهراستدا ده بن له نیوان ئاسته کانی وزه ی خولگه یه کگرتوووه کاند.

**شیوه 24-6** ئه و به ندانه ی له پیکدا چوونی خولگه کانی  $1s$  ی گهردیله ی هایدروجن و خولگه کانی  $sp^3$  گهردیله کانی کاربوئن پیشان ده دات.

## هیزه نیوان گهرده کان

له کاتی گهرم کردنی شلیکدا، وزه ی جولیه ی گهرده کانی شل زورده بیټ، تا کو زال ده بیټ به سه ر هیزی یه کتر راکیشانی نیوان گهرده کان، له و کاته دا ئه و گهردانه لیک دوور ده که ونه وه شل ده گوپردریت بوگان، پله ی کولان به پیوه ریکی باشی هیزی یه کتر راکیشانی نیوان گهرده کان داده نریت و به کرده وه هه رچه ند هیزی یه کتر راکیشانی گهرده کان زورتر بیټ، پله ی کولان به رزتر ده بیټ.

به هیزی یه کتر راکیشانی نیوان گهرده کان ده لین هیزه نیوانییه کان intermolecular forces، تینی ئه م هیزانه ده گوپردریت، به لام به گشتی لاوازتر ده بیټ له تینی ئه و به ندانه ی گهردیله کان کو ده کاته وه و گهرده کان پیک دین، یان نیوان ئایونه کانی ئاویتته ئایونییه کان یان نیوان گهردیله کانزاییه کان له کانزا په قه کاند (پله ی کولانی ئاویتته ئایونییه کان و کانزاکان، بیک به راوردیکه که له خشته 6-6 دا ده ی بینیت). خشته 6-6 ده ری ده خات که پله ی کولانی ئاویتته ئایونییه کان و کانزاکان به رزه ئه گه ر به پله ی کولانی ئاویتته هاو به شییه کان (گهردییه کان) به راوردیکریت.



جورى بەند	ماددە	bp(1 atm, °C)
	H <sub>2</sub>	-253
	O <sub>2</sub>	-183
	Cl <sub>2</sub>	-34
	Br <sub>2</sub>	59
	CH <sub>4</sub>	-164
	CCl <sub>4</sub>	77
	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	80
	PH <sub>3</sub>	-88
	NH <sub>3</sub>	-33
	H <sub>2</sub> S	-61
	H <sub>2</sub> O	100
	HF	20
	HCl	-85
	ICI	97
	NaCl	1413
	MgF <sub>2</sub>	2239
	Cu	2567
	Fe	2750
	W	5660

### گەردە جەمسەرئىتى و ھىزە دووجەمسەر - دووجەمسەرەكان

ئەو ھىزانەى گەردە جەمسەرىيەكان پىكە وە دەبەستەن، بەھىزترىن ھىزى نىوانىن، ھۆى ئەوھش ئەوھىيە كە گەردە جەمسەرىيەكان وەك موگناتىسكىكى دوو جەمسەر كارلىك دەكات بە ھۆى دابەشكردىنى ناھاوتى بارگەكانىيەو، ئەوھى پىى دەللىن دووجەمسەرى dipole پەيدا دەبىت ھەر چەندىك بارگەى دژىيەك بەلام ھاوتىن (تىن يەكسان) پىكەو بوون كە بە ماوھىيەكى كەم لىك دوور دەبن، دووجەمسەرى بە تىرىك ھىما دەكرىت كە سەرەكەى لە جەمسەرى موجدەبە وە پرووى كرىدىتەو جەمسەرى سالىب و كلەكەى بە داشىكى سەرەكى بچووك بىردراو، وەك گەردى كلورىدى ھايدىرۇجىن بۆ نمونە:

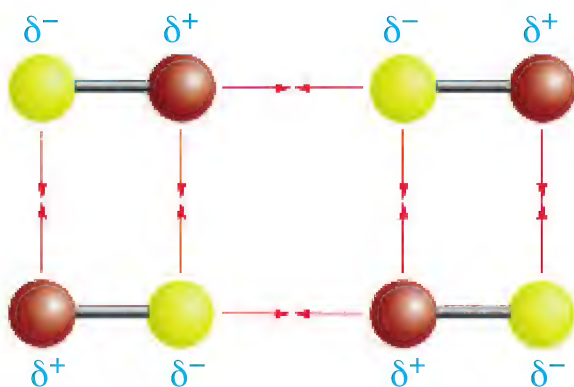
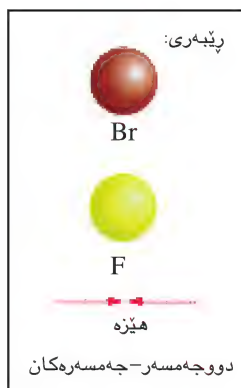


### ھىزە دووجەمسەر - دوو جەمسەرەكان

لە ئەنجامى بوونى بارگەى گەردى دژ بەيەك لە گەردى جەمسەرىدا، يەكتر پاكىشان پەيدا دەبىت لە نىوان گەردە بارگەى سالىب و گەردە بارگەى موجدەبە لە گەردە دراوسىيەكانىيەو، لەشل و ماددە رەقەكاندا. بەم ھىزە پەيدا بووھى نىوان گەردەكان دەووترىت ھىزى دووجەمسەر - دووجەمسەر dipole-dipole forces كە تەنبا كاردەكاتە گەردەكانى دراوسى و كارىگەرىيە ئەم ھىزانە بە ئاشكرا دەردەكەوئىت لە پىى جىاوازى زورى پلەكانى كولانى نىوان گازى فلورىدى برۆم Br-F ى جەمسەرى و F-F ى بىجەمسەر (ناجەمسەرى) كە پلەى كولانى يەكەم  $20^{\circ}\text{C}$  پلەى كولانى دووھىميان  $188^{\circ}\text{C}$  بە ھىلكارىيانە ئەو ھىزەى دووجەمسەرە - دوو جەمسەرە پوون دەبىتە وەكە بووھى ئەو جىاوازىيەى پلەى كولانى دوو ئاويىتەكە لە شىو 6-25 دا.

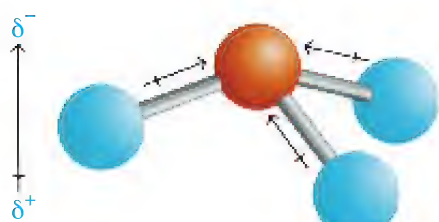
## شیۆه 25-6

له پێی نمونهی تۆپ و دارهوه هیزه دوو جهمسهره - دووجهمسهرهی نیوان گهردهکانی BrF پرون - دهبیتهوه، که گهردیلهی F سالیبیتهی بهرن، بارگه یهکی گهردی سالیبی ههگرتوه، کهوا له گهردیلهی برۆم Br دهکات گهرده بارگهیهکی موجب ههلبگریت، نهویش دهبیته هۆی یهکتر راکیشانی نیوان جهمسهره سالیب و موجهبهکانی گهرده دراوسیکان.

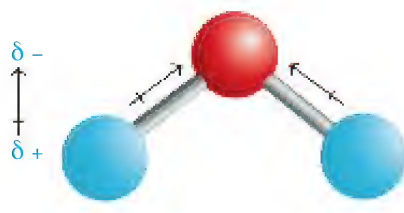


جهمسهریتهی گهرده دوو گهردیلهیهیهکان، وهك فلۆریدی برۆم BrF، بهیهك بهند دیاری دهکریت، بهلام جهمسهریتهی گهرده فره گهردیلهکان که چهند بهندیکیان تیدایه له سهر دوو هۆکار وهستاوه بریتین له جهمسهریتهی بهندهکان و ئاراستهیی ههر بهندیك، بۆ نمونه له گهردی ئاوی گۆشه شیوهدا دوو بهندی جهمسهری تیدایه که جهمسهریهیهکی بهرزهدات بهگهردهکه (شیۆه 26-6) بۆ ئهمۆنیا یش، سی بهندهکه N-H پیکهوه دوو جهمسهریهیهکی پوخت پیک دههینن و له ههندی گهردا، ههندیکیان بهنده تاکه دوو جهمسهرهکه پوچ دهکاتهوه، که دهبیته هۆی به گشتی پوچکردنهوهی جهمسهریتهی گهردهکه، وهك له CO<sub>2</sub> و CCl<sub>4</sub> دا پروودهات.

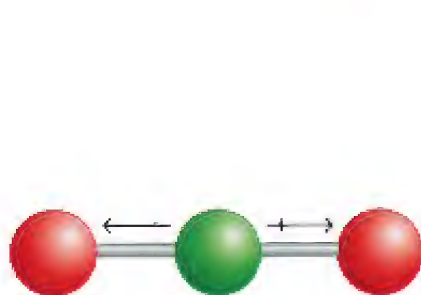
جهمسهریتهی گهرده، دهبیته هۆی دروستکردنی جهمسهریکی دوانی لاوز له گهرده نا جهمسهریهیهکاندا لهپێی راکیشانی کاتی (ههنوکهیی) ئهلیکترۆنهکانهوه و له ئهجامیشدا پهیدابوونی هیزی نیوانی کورتخایهن، بهلام له هیزهکانی دووجهمسهره - دوو جهمسهره لاوزتره و، ئهمیش له ئاودا توهنهوهی ئۆکسیجینی ناچهمسهری لیک دهاتوه. جهمسهری موجهبی گهردی ئا، ئهلیکترۆنهکانی هاوهیزی دهرهکی گهردی



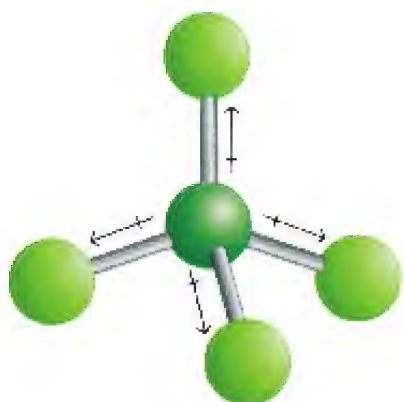
ئهمۆنیا NH<sub>3</sub>



ئاو (ا) H<sub>2</sub>O



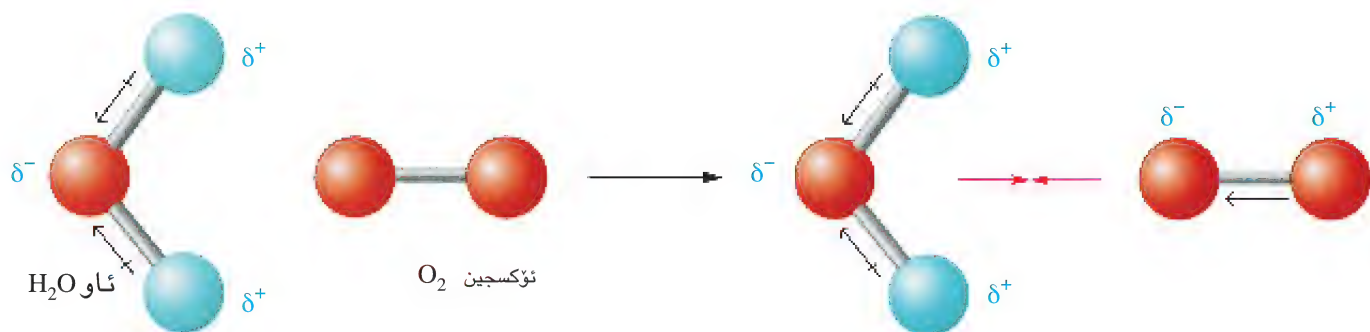
دوانۆکسیدی کاربۆن CO<sub>2</sub>  
(گهردی ناچهمسهری)



چواره کلۆریدی کاربۆن CCl<sub>4</sub>  
(گهردی نا چهمسهری)

## شیۆه 26-6

بروانه ئهو تیرانهی بهرهنجامی هیز له گهردی ئا و ئهمۆنیا دا دهنوینی و، یهکتر پوچ ناکه نهوه، له کاتیکا، بهرهنجامی هیز له چواره کلۆریدی کاربۆن و CO<sub>2</sub> و دوانۆکسیدی کاربۆندا یهکتری پوچ دهکاتهوه و گهردهکه دهگاته نا چهمسهری.



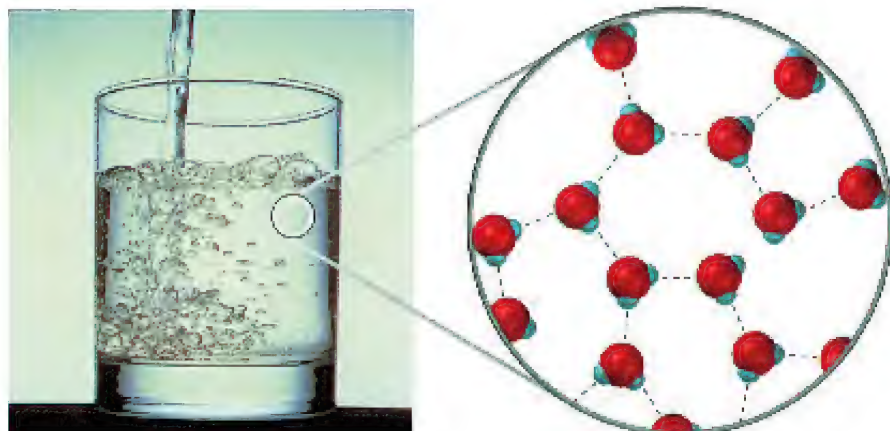
**شېۋە 27-6** جەمسەرى دوۋانى يەكتر پاكىشانىكى ناۋەكى دوۋانى دروست دەكات، جەمسەرى گەردى مۇجەبى ئاۋ، دەبىتە ھۇى گۇرپىرانىكى كاتى لە بىلاۋىۋونەۋى ئەلىكتىرۇنەكانى گەردى ئۇكسىجىندا، جەمسەرى سالىبىش كە لەگەردى ئۇكسىجىندا دروست دەبىت پادەكىشرىت بۇ جەمسەرى مۇجەبى گەردى ئاۋ.

ئۇكسىجىنى تەنىشتى پادەكىشىت دەبىتە ھۇى پەيدابوۋنى جەمسەرىكى سالىب لە پوۋى ئاۋەكەۋە و جەمسەرىكى مۇجەب لە پوۋەكەى ترەۋە و ئەنجامى كۇتايىش پاكىشانى ئۇكسىجىنە بەرەۋگەردەكانى ئاۋ ( ۋەك لە شېۋە 27-6 ) دا دەرەكەۋى.

### ھايدروچىنە بەند ( بەندى ھايدروچىنى )

جۇرى تابىەتى ھىزى دوو جەمسەر - دوو جەمسەرەكان فرە بەرزى (ئاساسى) پلەى كولانى ھەندى ئاۋىتەى ھايدروچىنى ۋەك ئەمۇنيا  $\text{NH}_3$  و فلورىدى ھايدروچىن  $\text{HF}$  و ئاۋ  $\text{H}_2\text{O}$  لىك دەداتەۋە. لەم جۇرە ئاۋىتەكانە جەمسەرىتى بەندە زۇبەرەكان دەگەرەتەۋە بۇ جىاۋازى زۇرى كارۇسالىبىتى نىۋان گەردىلەكانى  $\text{H}$  لە لايەك و گەردىلەكانى  $\text{F}$  و  $\text{N}$  و  $\text{O}$  ى ئەۋ ئاۋىتەكانەى كە لە لايەكى ترەۋە و ئەۋىش بارگەيەكى مۇجەب دەدات بە گەردىلەى ھايدروچىن كە دەكاتە نىكەى نىۋەى بارگەى مۇجەبى پىرۇتۇن، ھەرۋەھا بچوۋكى قەبارەكەى دەبىتە ھۇى نىك كەۋتەنەۋەى لە جوۋتە ئەلىكتىرۇنە نا ھاۋبەشەكەى گەردەكەى دراۋسۇى، بەمەش دەلېن ھايدروچىنە بەند (بەندى ھايدروچىنى) hydrogen bond، كە لە پىيەندبوۋنى ھايدروچىن بەگەردىلەيەكى كارۇسالىبىتى بەرز پەيدا دەبىت. كەۋا لە ھايدروچىن دەكات پاكىشرىت بۇ جوۋتە ئەلىكتىرۇنە نا ھاۋبەشەكەى گەردىلەى كارۇسالىبىتى بەرزەكەى گەردەكەى تەنىشتى و ئەۋ ھىزانە بە ھىللى پچر پچر ھىما دەكرىت كە ھايدروچىن دەبەستەن بە جوۋتە نا ھاۋبەشەكەى گەردىلەى كارۇسالىبىتى بەرزەكەى گەردى تەنىشتى ۋەك لە شېۋەى 28-6 دا دەرەكەۋىت و كارى ھايدروچىنە بەندەكە لە بەراۋردى نىۋان پلەى كولانى ئاۋىتەكانى فۇسفىن  $\text{PH}_3$  و ئەمۇنيا  $\text{NH}_3$  ، لە خشتەى 6-6 دا دەرەكەۋىت، جا چۇن گۇگىردىدى ھايدروچىن  $\text{H}_2\text{S}$  و ئاۋ  $\text{H}_2\text{O}$  ھايدروچىنىيە بەندى بەھىز بەراۋرد دەكەين؟

**شېۋە 28-6** ئەم نمۇنەيە، ھايدروچىنە بەندى گەردەكانى ئاۋ پوۋن دەكاتەۋە. ھىلە پچر پچرەكان يەكتر پاكىشانى نىۋان گەردىلەكانى ئۇكسىجىنى كارۇسالىبىتى بەرز و گەردىلەكانى ھايدروچىنى كارۇسالىبىتى نىۋان لە گەردەكانى تەنىشتى پىشان دەدات.







## پوختەى بەندەكە

1-6

- زۆربەى گەردیلەكان، كیمیاییانە لە ناو خۆیاندا پێكەوه دەبەستریڤ.
- گرنترین جۆرى بەندە كیمیاییەكان ئەمانەن: ئایۆنە بەند و، ھاوبەشەبەند و، كانزا بەند (بەندى كانزایی).

### زاراوەكان

(152) polar-covalent bond	ھاوبەشە بەندى جەمسەرى	(151) ionic bond	ئایۆنەبەند (بەندى ئایۆنى)
(151) chemical bond	ھاوبەشەبەندى كیمیایی	(151) covalent bond	ھاوبەشەبەند (بەندى ھاوبەشى)
(152) polar	جەمسەرى	(152) non polar-covalent bond	ھاوبەشەبەندى نا جەمسەرى

2-6

- گەردیلەكان لەهەموو گەردەكاندا بە ھاوبەشەبەندىك دەلكێن
- درێژى بەندى نۆوان دوو گەردیلە بەو ماددەى پێشان دەدرێت كە ماتەوزەى گەردیلە پێكەوه بەند بووەكان تێیدا لە و پەرى كەمیدایە.
- دەقى رێسای هەشت بەم جۆرەى: زۆربەى ئاوێتە كیمیاییەكان ئارەزوى پێكەتانی بەند دەكات، بە جۆرێك هەر گەردیلەى 8 ئەلیكترونى تێدايێت یان بەشدارى پێ دەكات لە بەرزترین ئاستى وزەدا كە

### زاراوەكان

(159) unshared pair	جووتى نا ھاوبەش	(160) lewis structure	پێكەتەى لويس
(160) structural formula	شێوگى پێكەتەن	(159) electron-dot notation	پننە ھێماكارى ئەلیكترونى
(154) molecular formula	شێوگى گەردى	(154) molecule	گەرد
(154) chemical formula	شێوگى كیمیایی	(154) diatomic molecule	گەردى دوو گەردیلە
(156) bond energy	وزەى بەند	(160) single bond	تاكە بەندى (بەندى تاك)
(156) bond length	درێژى بەند	(161) triple bond	دوانە بەند (بەندى دوانى)
(158) octet rule	رێسای هەشت	(161) double bond	سیانەبەند (بەندى سیانى)
(154) molecular compound	ئاوێتەپەكى گەردى	(162) multiple bond	فرە بەند

3-6

- ئاوێتەى ئایۆنى لە تۆرپكى سى دورى ئایۆنى مەجەب و ئایۆنى سالیبى لە ناو خۆیاندا یەكتر پاكێشاو پێك دێت.
- ھێزى یەكتر پاكێشانى زۆرى نۆوان ئایۆنە سالیب و مەجەبەكان والە ئاوێتە ئایۆنەكان دەكات رەق و زوو تێكشكاوبن و، ھەر وەك كاریكى وا دەكات، ئاوێتە

### زاراوەكان

(164) formula unit	یەكەى پێكەتەن	(168) polyatomic ion	ئایۆنى فرە گەریلە
		(164) ionic compound	ئاوێتەى ئایۆنى

4-6

- بەندى كانزای جۆرێكە لە یەكەبەندى كیمیای كە لە ئەنجامى ھێزى یەكتر پاكێشانى نۆوان ناووكى گەردیلە و كانزاكان وەریان ئەلیكترونە جولاوەكانى دەورى پێك دین.

### زاراوەكان

(170) malleability	كوئوكى	(170) ductility	كشوكى	(169) metallic bond	بەندى كانزایی
--------------------	--------	-----------------	-------	---------------------	---------------

نہمہیہ:خولگہی گہردیلہکان دہشی پیکدباچن و خولگہی ھاو وزہ (وزہ یہکسان) پیک بہینن.

- بہوہیزانہی گہردہکان پیکہوہ دہبہستن دہلین نیوان ہیزہکان لہوانہ، ہیزی دووجہمسہر - دووجہمسہر و ہیزہ پەرتہوہبووہکانی لؤندن و بہندی ھايدروچینی باریکی تایبہتی بارہکانی دوو جہمسہرہ - دوو جہمسہریہ.

ہیزہ نیوانیہکان (176) intermolecular forces  
ہیزہ پەرتہوہ بووہکانی لؤندن (180) London dispersion forces  
ہیزہ دوو جہمسہر - دووجہمسہریہکان (177) dipole-dipole forces  
بیردؤزی لیک دورکوتنہوی جووتہ  
(171) VSEPR theory نیلیکترؤنہکانی ھاوہیزی

• شیوہی ئەندازہی گہردہکان، بہبہکارہینانی بیردؤزی VSEPR دہکیشریٹ، کہ پشت بہ راستی لیک دورکوتنہوی بہہیزی جووتہ ئەلیکترؤنہکان، دہبہستی و، ئەویشہ کہوایان لی دہکات حەزبکەن تا ئەو پەپری، لیک دوربکەونہوہ.

- بیردؤزی دوو پەگبوون بۆ پيشبینی شیوہی گہردہکان بہکار دہہینریٹ و بنچینہی ئەم بیردؤزہ

### زاراوہکان

خولگہی دووپەگہکان (176) hybrid orbitals  
دوو پەگبوون (175) hybridization  
دوو جہمسہر (177) dipole  
ھايدروچینہ بہند (بہندی ھايدروچینی) (179) hydrogen bond  
گہردہ جہمسہرگری (171) molecular polarity

## پیداچوونہوی چہمکەکان

12. لہ پیکہاتہی (لويس) دا، کام گہردیلہ ناوہندی دہبیت؟ چۆن دہناسریٹ؟
13. چۆن ئەم بہندانہی خوارہوہ لیک جیا دہکەیتہوہ تاکی و دووانی و سیانی، لہ پیکای پیناسہکردنیان، نموونہیہک بۆ ھەریەکیان بہینہوہ.
14. چۆن پیوستی بۆ فرہ بہند لہ پیکہاتہی لويسدا دہزانین؟
15. أ. ئاویتہی ئایۆنی چییہ؟  
ب. زۆربہی ئەو ئاویتەنە لەسەر چ شیوہیەک دا ھەن؟
16. أ. یەکە ی شۆگ چییہ؟  
ب. پیکہینەکانی یەکە یەکی شۆگی  $CaF_2$  چییہ؟
17. أ. بە شیوہیەکی گشتی جیاکارییہکانی ئاویتہی ئایۆنی و ھاوبەشیہکان پیک بەراوردبکە لہ پووی پلہکانی شلبوونہوہ و کولان و ئاسان ھەلمینہوہ.  
ب. ئەم جیاوازی پەشتانہ یان چۆن لیک دہدەیتہوہ؟  
ج. پەشتی فیزیایی ئاویتە ئایۆنیہکان بلی.
18. أ. ئایۆنی فرہ گہردیلہ چییہ؟  
ب. دوو نموونہی بۆ بہینہوہ.  
ج. بە چ شیوہیەک ئەم ئایۆنانہ لہ سروشتدا ھەن؟
19. أ. پووی جیاوازی جیاکەرہوہی کانزاکان لہ ئاویتە ئایۆنی و ھاوبەشیہکان چین؟  
ب. کام جیاکەرہوہی تایبہتی کانزاکان وای لی دہکات کارہبا باش بگہینیت؟

1. بہندی کیمیایی چییہ؟

2. سی جۆرہ بہندکە دیاری بکە و پیناسەیان بکە.

3. پەيوەندی نیوان کارۆسالیبیتی و مۆرکی ئایۆنی بہندیکی کیمیایی چییہ؟

4. أ. مەبەست لہ زاراوہی « جەمسەری » چییہ و پیوہندی بہبەندی کیمیاییوہ پوون بکەرہوہ.

ب. ھاوبەشەبەندی جەمسەری و ھاوبەشەبەندی ناچەمسەری لیک جیا بکەوہ.

5. چی دیاری دہکات کہ گہردیلہکان بہندی کیمیایی پیک دینن یان نا؟

6. گہرد چییہ؟

7. أ. چی دریزی بہند دیاری دہکات؟

ب. بە شیوہیەکی گشتی، پەيوەندی نیوان دریزی بہند و زەکەیدا چییہ؟

8. باسی شۆنی ئەلیکترؤنہکان لہ ھاوبەشە بەندیکدا بکە.

9. جووتی نا ھاوبەش لہ ھاوبەشەبەنددا چ واتایەکی ھەیہ؟

10. باسی پيسای ھەشت بکە بە پینمایي ھەریەکە لہپزبوونی ئەلیکترؤنی گازە خانەدانەکان و ماتەوزہ.

11. ژمارہی ئەلیکترؤنەکانی ھاوہیزی لہگەردیلہی ئەم توخمانہی خوارہوہدا دیاری بکە:

أ. H ب. F ج. Mg د. O  
ه. Al و. N ز. C



## چہند پرسیک

### رہوشتی بہندہکیمیایہکان:

31. جیاوازی کارؤسالبیٹی ئہم جووتہگہردیلانہی خوارہوہ

بدؤزہروہ و جوڑی ہند و ئہو گہردیلہ کہ بارگہی

سالیبی ھہیہ، دیاری بکہ:

ا. I و H

ب. O و S

ج. Br و K

د. Cl و Si

ھ. S و Se

و. H و C

32. جووتہ بہندہکانی پرسى 31 بہپى سروشتى ھاوبہشیان

لہ کہمہوہ بؤ زور ریزیکہ.

33. پنتہ ھيما کارى ئلیکترؤنہکان بہکاربھینہ بؤ

روونکردهوی شیوہ پیکبہندی ھہریہک لہم گہردانہی

خوارہوہ:

ا. کلور  $Cl_2$

ب. ئوکسجین  $O_2$

ج. فلوریدی ھایدروجن HF

پنتہ ھيماکاری ئلیکترؤنہکان و پیکھاتہکانی لويس

34. پنتہ ھيما کاری ئلیکترؤن بہکاربھینہ، بؤ دہرختنی

ژمارہی ئلیکترؤنہکانی ھاوہیزی لہ گہردیلہیہکی

ھہریہک لہم توخمانہی خوارہوہدا:

ا. Li

ب. Ca

ج. Cl

د. O

ھ. C

و. P

ز. Al

ح. S

20. ئہو رھوشتانہی کانزا چین، کہ توانستی ئیجگار زوری

پیکھینانی بہندی کانزایی پاساو دہکەن؟

21. ا. بہندی کانزایی پیناسہ بکہ.

ب. ئہو ھیزی بہندہ چؤن دہپوریت؟

22. ا. بیردؤزی VSEPR چؤن یارمہتی پؤلاندنی

گہردہکان دہدات؟

ب. شیوہی ئہندازہیی پیشبینی کراوی HF و  $F_2$  چین؟

23. شیوہی ئہوگہردانہ پیشبینی بکہ، کہ لہگہل ئہم نمونہی

خوارہوہ دہگونجیت، بہبہکارھینانی بیردؤزی VSEPR.

ا.  $AB_2$

ب.  $AB_3$

ج.  $AB_4$

د.  $AB_5$

ھ.  $AB_6$

24. کارى ھەر يەك لہ مانہی خوارہوہ دیاری بکہ لہ پیشبینی

کردنی شیوہی ئہندازہیی ئہم گہردانہدا:

ا. جووتہ ناھاوبہشہکان.

ب. بہندی دوانی

25. ا. خولگہ دوورہگبووہکان چین؟

ب. چی ژمارہی ئہو خولگہ دوو رھگانہ دیاری دہکات کہ

گہردیلہیہکی دیاریکراو بہرہمی دینیت؟

26. ا. نیوانہ ھیزہکان ( ھیزہنیوانیہکان ) چین؟

ب. نیوانہ ھیزہکان و بہندی کانزایی پیک بہراوردبکہ.

ج. بہھیزترینی ئہو ھیزانہی لہ کوئ دہبینیتہوہ؟

27. پەيوەندى چيیە لەنيوان کارؤسالبیٹی و جەمسەریتی

بەندی کیمیایدا؟

28. ا. ھیزہ دوو جەمسەر – دوو جەمسەرەکان چین؟

ب. چی جەمسەریتی گہرد دیاری دہکات؟

29. ا. مەبەست لہ بەر ئەنجامی ھیزہ دوو جەمسەرییەکان

چییە؟

ب. گرنگی ھیزہ نیوانیہکان لہ ژياندا چییە؟

30. ا. ھایدروجنیہ بہند چییە؟

ب. ھوئ بہھیزی ئہم بہندہ چییە؟

ج. ھیزہ پەرتەوہبووہکانی لۆندن چین؟

35. پنتہ ہیما کاری ئلیکترؤنی بہکاربہینہ بۆ

پروونکردنہوہی ئہو ئاویٹانہی تایبہتن بہم توخمانہی  
خوارہوہ:

ا.  $\text{Na}$  و  $\text{S}$

ب.  $\text{Ca}$  و  $\text{O}$

ج.  $\text{Al}$  و  $\text{S}$

36. پیکھاتہی لويس بۆ ھەریەك لەم گەردانەى خوارەوہ وینە  
بکیشە کہ ئەمانەیان تیدایە:

ا. گەردیلەییەکی  $\text{C}$  و چوار گەردیلەى  $\text{F}$ .

ب. دوو گەردیلە  $\text{H}$  و گەردیلەییەك  $\text{Se}$ .

ج. گەردیلەییەك  $\text{N}$  و سێ گەردیلە  $\text{I}$ .

د. گەردیلەییەك  $\text{Si}$  و چوار گەردیلە  $\text{Br}$ .

ه. گەردیلەییەك  $\text{C}$  و گەردیلەییەك  $\text{Cl}$  و سێ گەریلە  $\text{H}$ .

37. جۆرى ئەو خولگە دوورپەگبوانە دیاری بکە کہ گەردیلەى  
بۆرۆن لە گەردى فلۆریدی بۆرۆندا  $\text{BF}_3$  پیکیان دینیت.

بیردۆزى  $\text{VSEPR}$  و شیۆهى ئەندازەیی گەردەکان

38. بەپێی بیردۆزى  $\text{VSEPR}$ , ئەو شیۆه ئەندازەییانە چپن کہ  
پیوستن بەم جۆرە گەردانەى خوارەوہ:

ا.  $\text{AB}_3\text{E}$

ب.  $\text{AB}_2\text{E}_2$

ج.  $\text{AB}_2\text{E}$

39. دوورپەگبوون بەکاربێنە بۆ پاقەکردنى پیکبەندى لە  
گەردى میثاندا  $\text{CH}_4$ .

40. ئاراستەى دوو جەمسەریتی پەیدا بووى ھەریەكەلەم  
گەردە جەمسەرییانەى خوارەوہ دیاری بکە:

ا.  $\text{F-H}$

ب.  $\text{H-Cl}$

ج.  $\text{H-Br}$

د.  $\text{H-I}$

41. بەندە جەمسەرى و ناجەمسەرییەکان لەمانەى خوارەوہدا  
دیاری بکە:

ا.  $\text{H-H}$

ب.  $\text{H-O}$

ج.  $\text{Br-Br}$

د.  $\text{H-Cl}$

ه.  $\text{H-N}$

42. بەپێی بنەمای جەمسەریتی بەند و ئاراستەى، ئایا ئەم  
گەردانەى خوارەوہ جەمسەرىن یان ناجەمسەرى؟

ا.  $\text{H}_2\text{O}$

ب.  $\text{I}_2$

ج.  $\text{CF}_4$

د.  $\text{NH}_3$

ه.  $\text{CO}_2$

43. وینەى پیکھاتەى لويس، بۆ ھەریەك لەم گەردانەى  
خوارەوہ بکیشە، ئینجا بیردۆزى  $\text{VSEPR}$ , بەکاربەینە،  
بۆ پیشینی شیۆه ئەندازەییەکانیان:

ا.  $\text{SCl}_2$

ب.  $\text{PI}_3$

ج.  $\text{Cl}_2\text{O}$

### پیداچونەوہى ھەمەجۆر

44. بەپێی ھیزی یەکتەر پراکیشانى ھەلکشاو، ئەم جووتانەى  
خوارەوہ چۆن ریزدەکەیت؟

ا. گەردى جەمسەرى و گەردى جەمسەرى

ب. گەردى ناجەمسەرى و گەردى ناجەمسەرى

ج. گەردى جەمسەرى و ئایۆن

د. ئایۆن و ئایۆن

45. شیۆهى ئەندازەیی ئەم گەردانەى خوارەوہ دیاری بکە:

ا.  $\text{CCl}_4$

ب.  $\text{BeCl}_2$

ج.  $\text{PH}_3$

46. جۆرى ئەو گەردیلانەى ئارەزووى پیکھینانى ئەم جۆرە  
بەندانەى خوارەوہ دەکەن چپن؟

ا. ئایۆنى

ب. ھاوبەشى

ج. کانزایی

47. ئاستى وزەى دوو گەردیلەیی پیکەوہ بەند و جیگیریان  
چى لى دیت (چى بەسەر دیت) کاتیک لیک جیا دەبنە وە  
دەبنە دوو تاکە گەردیلە؟

58. پیکهاته هی لویس بۆ  $\text{BeCl}_2$  بکیشه. (بیرخستنه وه:

گهردیله کانی بیرلیؤم، پیرپه وی رپسای ههشت ناکه ن).

59. بۆچی زۆربه ی گهردیله کان له گهل گهردیله کانی تری

سروشت کیمیایانه پیکه وه بهنده بن (پیکه وه ده لکین)؟

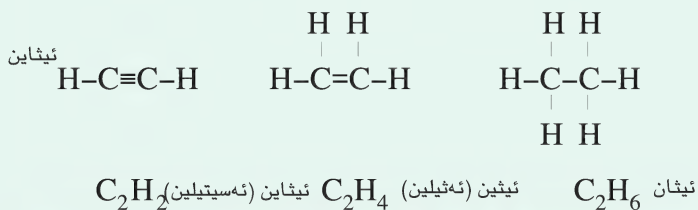
### بیرکردنه وه یه کی ره خنه گرانه

60. دهرهینانی په یوه نندییه کان: درپژی بهند به پیی جورکه ی

ده گورد ریٹ، درپژی بهندی کاربون - کاربون  $\text{C}-\text{C}$  له م

گهردانه ی خواره ودا پیشینی بکه و بهراوردیان بکه و

وه لامه کهت راقه بکه: ( بروانه شیوه 2-6).



### تویژینه وه و نووسین

61. راپورتیک دهرباره ی کاری لینؤس پاولینگ بنووسه.

أ. گفت و گو له سه ر کاره کی بکه دهرباره ی سروشتی

بهندی کیمیایی

ب. لینؤس پاولینگ، پشتگیری به کارهینانی فیتامین C

بوو، بۆ خو پاراستن له هه لامهت، گفتو گو دهرباره ی

راستی بانگه شه کانی بکه و بهدوای هه ر به لگه یه کی

زانستیدا بگه ری که بیسه لمینی فیتامین C له هه لامهت

ده مانپاریزی.

### بریه هه لسه نگاندن

62. چه ند پئوانه یه ک پیشنایز بکه، که بتوانی به هو یانه وه ئه و

ئاو یته و توخمانه ی خواره وه بپولینیت، کامیان ئایونییه و

کامیان نا ئایونی:  $\text{NaBr}$ ،  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{Cu}$ ،  $\text{CaCO}_3$  و C

(گرافیت)، ئه و پئوانانه پیشانی مامؤس تاکهت بده.

63. هه لسه نگاندنی جبه جیکاری: 10 ماده له ماله کهت و

دهور و بهری دیاری بکه و ئینجا ده ستینشانی بکه، ئایا ئه و

ماددانه بهندی ئایونیان تیدابوو یان هاو به شی، یان

کانزایی؟

48. أ. بهندی ئایونی و هاو به شی له چیدا لیک ناچن؟

ب. ئاو یته ی ئایونی ئاو یته ی هاو به شی له چیدا له یه ک

ناچن؟

ج. ئاو یته ی ئایونی و کانزا له چیدا له یه ک ناچن؟

49. پنته هیماکاری ئه لیکترونی هه ر یه ک له مانه ی خواره وه

بنووسه:

أ. He

ب. Cl

ج. O

د. P

ه. B

50. شیوگی پیکهاته ی میثانؤل  $\text{CH}_3\text{OH}$  بنووسه.

51. چه ند ئایونی  $\text{K}^+$  و چه ندی  $\text{S}^{2-}$  له یه که یه کی شیوگی

ئاو یته یه کی له و دوو ئایونه پیکهاتوو دا هه ن؟

52. بهندی کانزایی سه ر به گهردیله کانزاییه کان راقه بکه له

رپی ئه و خولگه دهره کیانه وه که ژماره یه کی که م

ئه لیکترونیان تیدایه.

53. کاری ئه ندازه ی گهردی له دیاری کردنی جه مسه ری تی

گهردیدا، راقه بکه؟

54. ئاستی وزه ی خولگه یه کی دوو ره گبوو و ئاسته کانی وزه ی

خولگه کان پیش دوو ره گبون، بهراورد بکه.

55. گهرمی هه لمینی (بوونه هه لمی) ئه لمومنیؤم

284 kJ/mol بیٹ، گهرمی هه لمینی بیرلیؤم 224

kJ/mol بیٹ، بهندی کانزایی له کامیانداهه هیز تره؟

56. جیاوازی کارؤسالیبی تی و جو ری ئه و بهنده ی که ده شی

پهیدایی و گهردیله ی کارؤسالیبی تی گهره تر له هه ریه که

له و جووته گهردیله ی خواره ودا دیاری بکه:

أ. O و Zn

ب. I و Br

ج. Cl و S

57. پیکهاته ی لویس بۆه ریه که له م گهردانه ی خواره وه وینه

بکیشه:

أ.  $\text{PCl}_3$

ب.  $\text{CCl}_2\text{F}_2$

ج.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$



# زاراوهكان

## ا

Electromagnetic radiation	تیشکی کارؤموگناتیسى	اشعة كهرومغناطيسية
Actinide	ئهكتيناید	الأكتينيد
Inner-shell electron	ئهلهكترونى چینی ناوده	الکترون الطبقة الداخلية
Valence electrones	ئهلهكترونهکانى هاوهیژی	الکترونات التكافؤ
Significant Figures	واتا رهنوس	أرقام معنوية
Highest occupied level	بهرزترین (بلندترین) ئاستى وزه	أعلى مستوى طاقة
Hybrid orbitals	ئۆربیتالله دوورپهگهكان	أفلاك مُهَجَّنة
Anion	نانایون (نایونى سالیب)	أنيون (أيون سالب)
Ion	نایون	أيون
Polyatomic ion	نایونى فرهگهرديله	أيون متعدد الذرات

## ب

Lewis structure	پیکهاتهى لويس	بنية لويس
-----------------	---------------	-----------

## ت

Photo-electric effect	کاریگهريی کارؤپرووناكى	التأثير الكهروضوئي
Ionization	نایونانین	التأين
Electron configuration	پیزبوونى ئهلیكترونى	الترتيب الالکتروني
Noble gas configuration	پیزبوونى گازە خانهدانهكان «دهگمهنهكان»	ترتيب الغاز النبيل
frequency	لهره	التردد
Electron- dot notation	پنتههیماکارى ئهلهكترون	الترميز النقطي للإلكترون
Hybridization	دوو پهگبوون	التهجين
Scientific notation	زانسته هیماکارى	الترميز العلمي
Change of state	بارگۆرین، گۆرینی بار	تغییر الحالة
Physical change	گۆرانی فیزیایی	تغییر فیزیائي
Chemical change	گۆرانی کیمیایى	تغییر کیمیائي
Chemical reaction	کارلیکی کیمیایی	تفاعل کیمیائي
Directly proportional	راستهوانه هاوړیژه بوون	تناسب طردي
Inversely proportional	پیچهوانه هاوړیژه بوون	تناسب عكسي

## ث

Dipole	دوو جهمسهره دوو جهمسهر	ثنائية القطب
--------	------------------------	--------------

ج		
Periodic table	خشتهى خولى	الجدول الدوري
Molecule	گهرد	جزئ
Diatomic molecule	گهردى دوو گهرديلهيى	جزئ ثنائي الذرة
ح		
Excited state	بارى هانراو	حالة الاستثارة
Volume	قهباره	حجم
خ		
Extensive propetry	رهوشىكى فراوانكارىيه بهستراوه بهپرئ ماددهكهوه	خاصية توسيعية تعتمد على كمية المادة
Physical property	رهوشتئ فيزيائى	خاصية فيزيائية
Chemical property	رهوشتئ كيميائى	خاصية كيميائية
Intensive property	نهيستراوه به پرئ مادده	خاصيه لا تعتمد على كمية المادة
mixture	تيكهل	خليط
د		
Accuracy	وردي	الدقة
Period	خول، سوور	دورة
ذ		
Atom	گهرديله	ذرة
ر		
Quantum numbers	بره ژمارهكان	أرقام الكم
Single bond	بهندئ تاك (يهكى)، تاكه بهند	رابطة أحادية
Ionic bond	بهندئ ئايونئ	رابطة أيونية
Covalent bond	هاوبهشه بهند، بهندئ هاوبهشى	رابطة تساهمية
Nonpolar-covalent bond	هاوبهشه بهندئ بيجهمسهر	رابطة تساهمية غير قطبية
Polar- covalent bond	هاوبهشه بهندئ جهمسهردار	رابطة تساهمية قطبية
Triple bond	بهندئ سيانى	رابطة ثلاثية
Double bond	بهندئ دووانئ، جووته بهند	رابطة ثنائية
Metalic bond	بهندئ كانزايئ	رابطة فلزية
Chemical bond	بهندئ كيميائى	رابطة كيميائية
Hydrogen bond	هايدروژينه بهند، بهندئ هايدروژينئ	رابطة هيدروجينية
Angular momentum number	زيره ژمارهئ گوښهئ	رقم الكم الثانوي
Secondary quantum number	بره ژمارهئ ناوهنجئ	رقم الكم الثانوي
Principal quantum number	بره ژمارهئ سهرهكى	رقم الكم الرئيسي
Spin quantum number	بره ژمارهئ تهشيلهئ (بادران)	رقم الكم المغزلي
Magnetic quantum number	بره ژمارهئ موگناطيسي	رقم الكم المغناطيسي
Multiple bond	فرد بهند	روابط متعددة

Unshared pair	ز	جووتی ناهاویش	زوج غیر مشترک
---------------	---	---------------	---------------

Liquid	س	شل	سائل
Electronegativity		کارو سالیبیتی	سالبیة کهربائیة

Metalloid	ش	نیمچه کانزا	شبه فلز
-----------	---	-------------	---------

Soild	ص	رہق	صلب
Structural formula		شیوگی پیکھائن	صیغہ بنائیة
Molecular formula		شیوگی گہردی	صیغہ جزینیة
Chemical formula		شیوگی کیمیایی	صیغہ کیمیائیة

Ionization energy	ط	وزہی ئایونانن	طاقة التأین
Bond energy		وزہی بہند	طاقة الرابطة
Bond length		دریژی بہند	طول الرابطة
Wave length		دریژی شہپول	طول الموجة
Line- emission spectrum		ہیلہ شہبہنگی دہرپہرین	طيف الانبعاث الخطي
Electromagnatic spectrum		شہبہنگی کارو موگناتیس	طيف كهرومغناطيسي
Continuous spectrum		شہبہنگی بہردہوام	طيف مستمر
Scientific method		رہگہی زانستی (بہرنامہی زانستی)	طريقة علمية (النهج العلمي)

Atomic number	ع	گہردیلہ ژمارہ	العدد الذري
Mass number		بارستہ ژمارہ	العدد الكتلي
Family		خیزان	عائلة
Transition elements		توخمہ گواستراوہکان	عناصر انتقالية
Main group elements		توخمہ سہرہکیہکان	عناصر رئيسية
element		توخم	عنصر

Gas	غ	گاز	غاز
nobel gas		گازی خانہدان	الغاز النبيل



## ف

Hypothesis	فرضیه	گرمیمان
Metal	فلز	کانزا
Alkali metals	فلزات قلوویه	کانزا نه لکالییه کان
Alkaline-earth metals	فلزات قلوویه ارضیه	کانزا زه مینه نه لکالییه کان
Orbital	فلك	خولگه
Photon	فوتون	فوتون

## ق

Periodic law	القانون الدوري	یاسای خولی
Nuclear forces	القوى النووية	هیژه ناوکییه کان
ductility	قابلية السحب	کشوکی
Malleability	قابلية الطرق	کوتوکی
Hund's rule	قاعدة هوند	پیسای هوند
Law of definite proportions	قانون النسب الثابتة	یاسای پیژده جیگیره کان
Law of multiple proportions	قانون النسب المضاعفة	یاسای پیژده چهندجاره کان
Law of conservation of mass	قانون حفظ الكتلة	یاسای پاراستنی بارسته
Polar	قطبي	جه مسه ری
Molecular polarity	قطبية جزيئية	گهرده جه مسه رداری
Dipole- dipole forces	قوى ثنائية القطب - ثنائية القطب	هیژه نیوان گهردییه کان
Intermolecular forces	قوة بينية	هیژی نیوان
London dispersion forces	قوى تشتت لندن	پهرته هیژه کاننی لوندون

## ک

Mass	كتلة	بارسته
Density	كثافة	چری
Quantum	الكم	بی
Quantity	كمية	بی
Chemistry	كيمياء	کیمیا

## ل

Lanthanides	اللانثانيدات	لانثانیده کان
nonmetal	لافلز	ناکانزا

## ح

Ground state	زەمىنە ئاستى وزە	المستوى الأرضي للطاقة
Electron affinity	ئەلكترونخوۋى	الميل الإلكتروني
Matter	ماددە	مادة
Chemical matter	ماددەى كىمىيائى	مادة كيميائية
Pure substance	ماددەى خاۋىن، ماددى پاكىز	مادة نقية
Aufbau's principle	بنەماى ئۇقباۋ	مبدأ أوفباو
Pauli exclusion principle	بنەماى دوۋرىخوۋى پاولى	مبدأ باولي للاستبعاد
Reactant	كارلىككردوو	متفاعل
Group	كۆمەلە، گروپ	مجموعة
Compound	ناۋىتە	مركب
Ionic compound	ئاۋىتەى ئايۋنى	مركب أيوني
Molecular compound	ئاۋىتەى گەردى	مركب جزيئي
Conversion factor	كۆلكى گۆپان	مُعامل التحويل
Average atomic mass	تېكرائى بارسىتەى گەردىلەيى	معدل الكتلة الذرية

## ن

Percent error	پىژدى سەدى ھەلە	النسبة المئوية للخطأ
SI	سىستىمى نىۋودەۋلەتى يەكەكان	النظام الدولي للوحدات
Product	ئەنجام، بەرھەم	نتاج
Atomic radius	نىۋەتيرەى گەردىلەيى	نصف القطر الذري
System	سىستىم	نظام
VSEPR theory	بىردۆزى لىك دوۋرىكەۋتەنەۋەى ئەلەكترونى ھاۋەيىزى	نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ
Isotope	ھاۋتا، ھەقتا	نظير
Model	نمۇنە	نموذج
Nuclide	ناۋكىد	نويده

## و

Formula unit	يەكەى شىۋىگ	وحدة الصيغة
Atomic mass unit ( a.m.u )	يەكەى بارسىتەى گەردىلە (ى.ب.گ)	وحدة الكتلة الذرية (و.ك.ذ)
Derived unit	يەكەى ۋەرىگرتە	وحدة مشتقة
Weight	كىش	وزن